

Experimentelle Untersuchungen von Mitteln zur Zahnsteinentfernung unter besonderer Berücksichtigung des Wirkstoffes „H A A S E“

von

Werner L A Y, Zahnarzt in Landau/Fortstr. 4

Karlsruhe

- 1959 -

Aus der konservierenden Abteilung (Leiter: Prof. Dr. KLUCZKA)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-, und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: Professor Dr. Dr. Martin HERRMANN

Experimentelle Untersuchungen von Mitteln zur Zahnsteinentfernung unter besonderer Berücksichtigung des Wirkstoffes „HAASE“

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines
DOKTORS DER ZAHNHEILKUNDE
der Hohen medizinischen Fakultät Mainz
vorgelegt

von

Werner LAY, Zahnarzt in Landau/Fortstr. 4

Karlsruhe

- 1959 -



gedruckt mit Genehmigung der
Med.-Fakultät der Universität
Mainz.

Dekan: Professor Dr. LEICHER

Referent: Professor Dr. KLUCZKA

Datum des Diploms 1- JULI 1959

VEREIN
STUDIENTEN
VEREIN

Meinem lieben Vater
Herrn Rektor i. R. Philipp Lay
in Dankbarkeit gewidmet.

Allen Personen und Firmen, die mich bei der Ausführung der Arbeit unterstützten und mit ihrem Rat hilfreich zur Seite standen, sage ich hiermit meinen herzlichsten Dank.

Möge meine Arbeit dazu beitragen, etwas Ordnung in den Wirrwarr der Zahnsteinbekämpfungsmethoden zu bringen, zum Wohl unserer Patienten und zur Entlastung meiner Kollegen.

V O R W O R T

=====

Main hochverehrter Lehrer, Herr Professor J. KLUCZKA, Leiter der konservierenden Abteilung der Universitätsklinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in Mainz, stellte mir die Aufgabe, Untersuchungen an zahnsteinlösenden Mitteln, vor allem an solchen, die unschädlich für die Zahnhartsubstanz sind, durchzuführen. Er war sich dabei wohl bewusst, dass es mir kaum gelingen würde, ein Mittel zu finden, das allen diesen Anforderungen entspricht.

Ich habe mich daraufhin mit allen mir erreichbaren, mehr oder weniger bekannten Firmen des In- und Auslandes, die diese Mittel herstellen, in Verbindung gesetzt und Probepackungen ihrer Erzeugnisse angefordert. Das Indikationsgebiet war in dem Anforderungsschreiben klar umrissen, so dass von vornherein eine Auslese der Mittel zu treffen war. Trotzdem war die Flut der eingehenden Präparate sehr gross. Ebenso vielversprechend waren auch die Ankündigungen über die Qualität einerseits und die Unschädlichkeit der Mittel andererseits gegenüber der Zahnhartsubstanz in den Werbetexten.

Ich halte es nun für erforderlich, einen Blick in diese Werbeschreiben zu tun, um zu wissen, was die Industrie ihren Mitteln an guten Eigenschaften vorhersagt. Die nachfolgenden Versuchsergebnisse geben dann die Möglichkeit zum Vergleich zwischen werbetechnischer "Dichtung" und Wahrheit.

So kann man z.B. lesen "lockert das Gefüge vom Zahnstein und verhindert weitgehendst die Bildung von neuem Zahnstein"! --- "Zahnstein kann durch Zuführung von Kohle-säure aufgelöst und entfernt werden !" "Pflanzenschleim wirkt dem Ansatz von Zahnstein entgegen!" --- "Beseitigt schnell und gründlich jeden Zahnbelag!" ---

"Schneeweiss werden die Zähne nach einer Behandlung !" ---

"Macht die Zähne weiss !" --- "Beseitigt den Zahnstein !" ---

"Und lässt ihre Zähne herrlich weiss erstrahlen !" ---

" ... ja, dann kann jeder seine Zähne zeigen !"

Mit dieser Phrase schliesst ein Werbetext, und auch ich will damit meinen Ausflug durch die Literatur der Werbung für bestimmte Zahn- und Mundpflegemittel beenden.

Nach den obigen Ankündigungen könnte man annehmen, dass das Problem der Zahnsteinauflösung oder der Zahnsteinverhinderung bis ins Kleinste erforscht sei, und die Verfahren keiner Verbesserung mehr bedürften. In der praktischen Erprobung erweisen sich aber die meisten dieser Mittel als schädlich, untauglich oder in ihrem praktischen Wert als ungenügend. Bei den besprochenen Werbetexten geht leider der kaufmännische Gesichtspunkt über die ärztlichen Erkenntnisse, wie es nun einmal der industrielle Konkurrenzkampf verlangt. Bedauerlich ist jedoch, dass sich mancher Kollege durch solche Werbetexte zum Kauf eines Präparates verleiten lässt. Später zieren diese Mittel dann die Medikamentenschränke oder wandern in die Mülltonne. Noch schlimmer ist es, wenn sie, da sie nun einmal gekauft sind, zum Schaden der Zahnhartsubstanz und damit des Patienten verwendet werden.

Zum Glück war aber auch die Zahl der Absagen nicht unbedeutend. Vor allem die führenden und bekannten Firmen der Zahnpflegemittelbranche lehnten für das geforderte Indikationsgebiet ihre Erzeugnisse ab.

So entworteten z.B.:

Leo-Werke:

"Aus jahrzehntelanger Erfahrung wissen wir, dass eine zahnsteinlösende Wirkung mit Sicherheit nur durch saure Ingredienzien bewirkt werden kann. Andererseits ist uns bekannt, dass eine saure Zahnpaste bei Daueranwendung zur Zerstörung des Zahnschmelzes führt. Eine Zahnsteinverhinderung sehen wir nur in einem gründlichen Putzen der Zähne zur Entfernung der zunächst weichen

Beläge, ehe sie durch Inkrustierung durch Kalziumkarbonate und Kalziumphosphate verhärteten."

Kaliklora-Werke:

" ... ist unserer Meinung nach eine zahnsteinlösende Wirkung nach Verwendung von Zahnpasten nicht zu erwarten, da die Einwirkungszeit beim Zähneputzen zu gering ist."

Ein amerikanischer Grosskonzern:

" ... ist es uns trotz Einsatz riesiger Geldmittel und eines grossen Forschungslaboratoriums bis heute nicht gelungen, ein mit Sicherheit wirkendes und für die Zahnhartsubstanz unschädliches Mittel zu finden."

Ein anderer amerikanischer Konzern:

" ... zeigten unsere bisherigen Forschungsarbeiten keinerlei wirklichen Erfolg. Unsere neuesten Forschungsergebnisse, die zu einer geringen Hoffnung berechtigen, sind noch vertraulicher Natur, und Sie werden verstehen, dass wir Ihnen noch keine näheren Einzelheiten schreiben können."

Wöelm-Werke:

"... haben wir die Versuche mit dem, an Sie übersandten Mittel eingestellt. Eine Wirkung unseres Mittels ist zwar gegeben, jedoch ist die Einwirkungszeit beim täglichen Zähneputzen zu gering."

Ein weiterer deutscher Konzern:

" ... und so haben wir die Suche nach einem unschädlichen und praktisch wirksamen zahnsteinlösenden Mittel aufgegeben."

Eine dritte Gruppe von Firmen, die um Mustersendungen gebeten wurde, war bereits liquidiert oder unauffindbar verzogen.

Der Auftakt zur gestellten Aufgabe war für mich nach dem Vorhergegangenen wenig ermutigend, denn auf der einen Seite werden von einer bestimmten Firmengruppe die gewagtesten Versprechungen gemacht und demgegenüber stehen auf der anderen Seite die Absagen der Grossfirmen. Eine Erkenntnis kann man aber schon als Ergebnis werten: Die Tatsache, dass auf dem Gebiet der Zahnsteinbekämpfung und Zahnsteinverhütung noch keine einheitliche Marschroute vorliegt und überzeugende Erfolge irgend eines Mittels nicht bekannt wurden.

Von den angeschriebenen 154 Firmen wurden mir 126 Präparate zur Begutachtung zugesandt, von denen jedoch 46 aus reinen Indikationsgründen ausschieden. Von den verbleibenden 80 Präparaten wurden diejenigen mit etwa der gleichen Zusammensetzung und Wirkungsweise teilweise ausgeschieden, so dass 28 Mittel der experimentellen Prüfung zur Verfügung standen.

Zusammenstellung der untersuchten Präparate

1. De Treys Zahnreinigungstabletten
2. MYRTADONT
3. SELGIN
4. ZP-Paste
5. LAPISOL
6. Duro-Luxus
7. EMOFORM
8. BELLINEX
9. SOLVOLITH
10. HUBER ZR-Tinktur
11. ALBINOL
12. FLUOSEPT
13. FLUOSEPT-Paste
14. SETTIMA
15. DENTIPUROL
16. DEPURATIONSPASTE
17. CASSYM
18. KATEROL
19. SKABALTINE
20. DETARTRINE
21. DETARTROL
22. SITSALICINE
23. WALBRO
24. EVERON
25. MOYCO
26. SKAPYOR
27. HAASE
28. ARONAL

Einteilung der Präparate gemäß ihrer Wirkungsweise

- | | | |
|--|---|---|
| <u>A) Mechanisch wirkend</u> | : | De Treys Zahnreinigungs-
tabletten
Settima 7 day dental
paste.
Depurationspaste
Skabaltine
Detartrine
Sitsalicine
Wallbro Klenzodent. |
| <u>B) Rein technischer Art:</u> | : | Z.P-Paste mit Gummikelch. |
| <u>C) Säurekombinationen</u> | : | Lapisol
Huber Z.R.-Tinktur
Albinol
Dentipurul
Katérol
Detartrol
Everon
Moyco |
| <u>D) Enzymhaltige Mittel</u> | : | Cassym |
| <u>E) Salzkombinationen</u> | : | Selgin
Emoform
Solvolith |
| <u>F) Komplexe Salze</u> | : | Myrtadont |
| <u>G) Gashaltige Mittel</u> | : | Bellinex
Fluosept |
| <u>H) Radioaktivität</u> | : | Skapyor |
| <u>I) Alkoholhaltige Mittel</u> | : | Duro - Luxus |
| <u>K) Abkömmlinge von Öl-
säuren.</u> | : | Aronal |
| <u>L) Polyphosphate in Salz-
kombinationen</u> | : | Der Wirkstoff nach Prof.
Haase, Berlin. |

Die zusammengefasste Wirkungsweise der Gruppen:

- Gruppe A: Die Mittel enthalten einen Putzkörper anorganischer Natur, der mehr oder minder grobkörnig ist und sich auch in seiner Formgestaltung unterscheidet.
- Gruppe B: Der geriffelte rotierende Gummikelch hält Putzmittel längere Zeit auf der Zahnoberfläche fest und erhöht somit den Schmiergeleffekt.
- Gruppe C: Säure - Lauge Mittel. Erstere soll die Beläge auflösen und Letztere soll die schädigende Wirkung der Säure auf den Schmelz begrenzen.
- Gruppe D: Enzyme und Fermente greifen das org. Stützgerüst des Zahnsteins an.
- Gruppe E: Die Salze haben eine quellende und adsorptive Wirkung auf die org. Substanz des Zahnsteins. Ausserdem kann man eine Steigerung der Osmose und vermehrte Phagozytose beobachten.
- Gruppe F: Die Präparate nützen die elektrolytisch-dynamische Kraft bestimmter Komplexsalze aus.
- Gruppe G: Kohlensäure, Sauerstoff usw. versuchen auf die Füllsubstanz des Zahnsteins einzuwirken.
- Gruppe H: Radioaktive Verbindungen sollen den Zahnstein angreifen.
- Gruppe I: Benutzen die fettlösenden Eigenschaften des Alkohols.
- Gruppe K: Die Slazkombination "HAASE" greift die Füllsubstanz des Zahnsteins an, ohne den Schmelz dabei wesentlich zu beschädigen.

Testung der Durchschnittszeit der täglichen Zahnpflege.

In Verbindung mit französischem Militärzahnärztem stellte ich die Durchschnittszeit fest, die von den Soldaten bei der täglichen Mund- und Zahnpflege aufgewendet wurde. Getestet wurden etwa 1 000 Personen mittels Stoppuhr, ohne dass die Betroffenen den Testvorgang bemerkten.

Im einer militärischen Einheit finden wir in den Ausbildungskompanien Menschen aus allen sozialen Schichten des Volkes. Die gewonnenen Ergebnisse zeigen also einen guten Querschnitt durch die männliche Jugend. Abgefälscht wird die Zeit nur dadurch, dass die Soldaten hinsichtlich der Mundpflege kontrolliert werden, so dass nun auch Menschen zur Zahnbürste greifen müssen, die zu Hause diesen Vorgang mit einer Tasse Kaffee, einem Glas Wein oder einer Zigarette erledigen.

Die gefundenen Einzelwerte wären sehr unterschiedlich. So lagen die niedrigsten Zeiten bei etwa 8 Sekunden, während die höchsten Zeiten bei 85 Sekunden lagen. Als Mittelwert kann man eine Zeit von 25 Sekunden annehmen.

Hält man sich diese Werte vor Augen, so ist es klar, dass eine so kurze Zeit gewaltige Anforderungen an das Mund- und Zahnpflegemittel stellt, wenn es seiner Verpflichtung, zahnsteinlösend oder zahnsteinverhindernd zu wirken, nachkommen will. Ein Mittel, das in der Retorte sehr gute zahnsteinlösende Eigenschaften zeigt, kann in der praktischen Anwendung lediglich am Zeitmangel scheitern. Man kann daher nicht behaupten, dass das Pflegemittel nicht zahnsteinlösend wirkt, sondern muss sagen, dass die Einwirkungszeit bei der täglichen Zahnpflege nicht ausreicht, um eine Wirkung aufkommen zu lassen.

Um ein Geschehen zu verhüten oder zu bekämpfen, muss man seine Entstehung kennen. Es sei mir daher ein Wort über die Ätiologie und Genese des Zahnsteins gestattet.

Auch mit den modernsten Mitteln der biologischen und physiologischen Chemie ist es bis heute nicht gelungen, eine einwandfreie Definition der Entstehungsweise des Zahnsteins zu finden. Alles bleibt bis jetzt nur Hypothese und es muss jedem Zahnarzt selbst überlassen bleiben, welcher Meinung er sich anschliessen will.

1. Das Vorkommen des Zahnsteins.

Im der Regel beobachten wir in der täglichen praktischen Tätigkeit den Zahnstein nur bei älteren Patienten, d.h. bei Leuten, die das 25. Lebensjahr überschritten haben. Wahrscheinlich spielt nach meiner Meinung bei der Ablagerung des Zahnsteins der Kalkbedarf des Körpers mit eine Rolle.

2. Die Arten des Zahnsteins.

Hier unterscheiden wir zwischen dem supragingivalen und dem subgingivalen Zahnstein. Als Vorstufe dürfte der weisse, schmierige Belag an den Zahnhälsten gelten, der sich schnell nach jeder Mahlzeit bildet.

Während der supragingivale Zahnstein von weisslich-grauer bis gelber Farbe ist, zeigt sich der subgingivale Zahnstein in dunkelbrauner, grau-schwarzer oder schwarz pigmentierter Farbe.

Der supragingivale Zahnstein hat keine grosse Härte und lässt sich mit dem Instrumentarium leicht in grösseren, unregelmässigen Schollen ablösen. Schwieriger gestaltet sich die mechanische Ablösung des subgingivalen Zahnsteins, der sich oft ringförmig in den Zahnfleischtaschen um den Zahnhals legt und der instrumentellen Entfernung infolge seiner ausserordentlichen Härte Widerstand entgegensetzt. Eine 100 %ige Entfernung ist ohne grössere Verletzungen der Gingiva manchmal nicht möglich. Hier scheint es sich um echte Kristallisationen zu handeln, die mit den ört-

lich vorhandenen organischen Bestandteilen zu solchen Harten Inkrustationen zusammengesintert sind.

3. Die chemische Zusammensetzung des Zahnsteins.

MILLER - SACHS - KRANZ - MITSCHERLICH - YOUNGER - BONWILL haben den Zahnstein genau auf seine Zusammensetzung untersucht. Zieht man das Ergebnis aus ihren Arbeiten, dann kann man wohl sagen, dass in 100 g veraschtem Zahnstein zu finden sind:

$Mg_3(PO_4)_2$	= 2,5 g
$CaCO_3$	= 6,5 g
$Ca_3(PO_4)_2$	= 60,0 g
org. Substanz	= 31,0 g.

Ausserdem enthält der Zahnstein die örtlich verschiedenen Beimengungen des Trinkwassers, wie Eisen-, Kalium-, Natriumsalze und Kieselsäure.

Die organischen Bestandteile bestehen aus Epithelienresten, Speiseresten und Bakterien. Als Klebe- und Kittsubstanz kann man Eiweisse, Fette und Muzin feststellen.

Vergleichen wir damit die anorganischen Bestandteile der Hartsubstanzen des Zahnes, so erhalten wir annähernd die gleichen chemischen Werte. Es ist also verständlich, dass jedes chemische Mittel, das die anorganische Substanz des Zahnsteines angreift, auch die Hartsubstanz des Zahnes schädigen muss.

4. Die einzelnen Hypothesen der Zahnsteinentstehung.

HEAT:	Die indirekte Hauptursache zur Bildung des Zahnsteins sind die in den Zahnfleischtaschen sich ansammelnden Bakterien.
MIGNOT:	Coli-Staphylo- und Streptocokken und andere Mikroorganismen geben den Anstoss zur Zahnsteinbildung.
GALIPPE:	Zahnstein sind Ausscheidungen von Pilzen.
YOUNGER:	Da man den Zahnstein vielfach in seinen grössten Ablagerungen an den Zähnen findet,
MILLER	die den Drüsenausführungsgängen gegenüber-
SACHS	

liegen, nehmen diese Autoren den Speichel als Quelle des Zahnsteins an. Die Kalksalze werden mit dem Speichel ausgeschieden, schlagen sich an den Zähnen nieder und inkrustieren dort mit den vorhandenen organischen Bestandteilen.

PEIRCE

Sie wollen bei Zahnsteinanlagerungen immer umschriebene, zum Teil starke Entzündungen der Gingiva beobachtet haben und sehen diese Entzündungen als das Primäre an. Als Folge dieser Entzündungen scheidet die Gingiva erhebliche Mengen an Serum aus, das übersättigt ist an Kalziumionen und an Komplexverbindungen mit Phosphat und Kalzium. Damit wäre der Gehalt des Zahnsteins an Kalziumphosphat geklärt.

Paul

Sommer:

BECKS:

Der frisch ausgeschiedene Speichel reagiert normalerweise schwach alkalisch und wird nach dem Essen für kurze Zeit sauer. Sein Mittelwert liegt bei 7,15 pH. Er ist bereits in den Drüsenausführungsgängen mit Kalksalzen übersättigt. Da man jedoch in diesen Ausführungsgängen noch keine Kalkabscheidungen beobachtet hat, muss der Kalk hier in einer sehr beständigen Form gelöst sein und keine Tendenz zu spontaner Ausscheidung besitzen.

SACHS:

Beim Austritt des Speichels aus den Ausführungsgängen fallen die in ihm gelösten Kalksalze aus und bilden dann in Gemeinschaft mit Eiweißen und organischen Verfallsprodukten die Konkreme. Ursache für das Ausfällen der Kalksalze ist die Tatsache, dass beim Sprechen und Atmen Flüssigkeit in der Mundhöhle verdunstet und es damit zu einer echten Übersättigung kommt.

Die Erschütterung, die beim Sprechen entsteht, soll das auslösende Moment für die Kalksalze sein und die Spontanausflockung einleiten.

LICHTWITZ: Die Bildung von Zahnstein ist die Folge einer pathologischen Veränderung des Eiweisses. Die im Serum gelösten Eiweisse sind Schutzkolloide, und eine Fällung der Kalksalze tritt nur dann ein, wenn der kolloidale Zustand gestört wird.

MATHIS: Er lehnt eine Übersättigung des Speichels an Kalksalzen bereits in den Drüsengängen aufgrund seiner Versuche ab.

SCHADE: Kolloide geben Veranlassung zu Ca-Ansammlungen.

HEINEMANN: Bei einer gesunden und normal durchbluteten Schleimhaut bleibt die Epitheldesquamation in den physiologischen Grenzen, und es ist keine Zahnsteinbildung möglich, da der Speichel die abgeschilferten Epithelien wegswemmt. Erst dort, wo Schleimhautentzündungen bestehen, kommt es zu Verklebungen der nekrotischen Epithelien an den Prädiaktionsstellen des Zahnes. Hier inkrustieren sie mit den Kalksalzen des Speichels zum Zahnstein.

MITSCHERLICH: Der Speichel wird durch die Drüsen in die Mundhöhle entleert. Dabei entweicht ein Molekül Kohlensäure, und die Kalksalze fallen aus.

PRINZ Sie erklären Veränderungen am den Eiweissen
SOMMER durch die Luftkohlensäure. Durch die letz-
WITKOP: tere soll der pH-Wert des Speichels nach der sauren Seite verschoben werden. Die Eiweisse werden dadurch instabil und flokken aus. Die Wirkung der Schutzkolloide ist dadurch aufgehoben, und es erfolgt ein

Spontanniederschlag der Kalksalze. Auf diese Weise erhalten wir ein Gemisch organischer und anorganischer Moleküle.

PAULI
SAMEC: Sie glauben an eine erhöhte Löslichkeit der Kalksalze im Speichel, die dadurch bedingt ist, dass Kalzium in komplexer Form an Eiweiss gebunden ist.

BLACK: Er unterscheidet zwischen Zahnstein aus dem Speichel und Zahnstein aus dem Blute. Den letzteren bezeichnet er als SERUMAL CALCULUS. Kalksalze kommen als fein verteiltes, halbflüssiges Kalkglobulin in die Mundhöhle. Versetzt man dieses mit anderen kolloidalen Elementen, dann entsteht der steinerne Zahnstein.
Der Serumal Calculus lagert sich immer unter dem zahnumgebenden weichen Gewebe ab. Als Ursache nimmt er eine Überfütterung an, infolge derer ein Übermass an Kalkglobulin aus den Körpersäften in den subgingivalen Raum ausströmt.

KRANZ: Der Autor lehnt vor allem die Existenz des Serumal Calculus ab. Zwischen den im Speichel gelösten Kalksalzen und der Ausfällung der Salze, besteht ein metastabiler Zustand. Es tritt erst dann eine Fällung ein, wenn Teilchen oder Keime der gleichen Substanz in fester Form mit der Lösung in Berührung kommen. Vor der Fällung ist eine Übersättigung der Lösung an Kalksalzen durch Wasserverdunstung wahrscheinlich.
Als Keim wirkt hierbei die Schmelz-Zementgrenze. An dieser Stelle haben wir ein Gemisch an Kalziumkarbonat und Kalziumphosphat in fester Form.

Man sieht hieraus, dass sich viele namhafte Forscher mit dem Problem der Zahnsteinentstehung abgegeben haben. Wenn sie alle zu verschiedenen Auffassungen kommen, kann man daran die Schwierigkeit des Problems der Zahnsteinentstehung erkennen.

5. Moderne Auffassung über die Zahnsteinbildung.

In alkalischer Reaktion wächst die Affinität der Eiweisse zu Natrium- und Kalziumkationen. In der Mundhöhle wird der alkalisch aus den Drüsenausführungsgängen erscheinende Speichel rasch ins saure Milieu abgedrängt. Dabei tritt noch keine Fällung der Eiweisstoffe ein, wohl aber sinkt die Kalkbindung an das Eiweiss beim Annähern an den isoelektrischen Punkt. Kalziumionen werden dadurch in Freiheit gesetzt und erhöhen die Kalziumionenkonzentration. Dies führt zu einer echten Übersättigung des Speichels an Kalziumphosphat, und damit kann die Ausflockung eintreten. Die sich bildenden Kristalle absorbieren das Eiweiss, umhüllen sich gleichermassen damit, und wir haben nun im Konkrement ein Gemisch von organischen und anorganischen Molekülen. Entsprechend den chemischen Gesetzen erfolgt die Anlagerung der Kristalle an festen Grenzflächen, die in der Nähe der Drüsenausführungsgänge liegen, und hier haben wir in der Mundhöhle nur die Zähne. Die Konkrementmenge ist reziprok der Entfernung der festen Grenzflächen (Zähne) von den Drüsenausführungsgängen. Natürlich wird die Anlagerung in einem ungepflegten Mund stärker sein, da hier die weichen, rein organischen Beläge mit inkrustiert werden.

Beim subgingivalen Zahnstein kann als Ursache zur Bildung die Verschiebung des pH-Wertes nicht angenommen werden. Hier handelt es sich wahrscheinlich um eine echte Kristallisation aus einer übersättigten Lösung an festen Grenzflächen. Vielleicht ist bei der Bildung des selteneren subgingivalen Zahnsteines eine Erhöhung des Kalziumspiegels im Blut und Speichel nachweisbar.

Gruppe A

Mechanisch wirkende Mittel:

De Trey's Zahnreinigungstabletten

Settima 7 the day dental paste

Depurationspaste

Skabaltine

Detartrine

Sitsalicine

Wallbro Klenzodent

Hutschenreuther Polierpulver

DeterGINE

Mittel, die unter andere Gruppen
hinsichtlich ihres Hauptwirkungs-
faktors fallen, die aber zusätz-
lich Putzkörper enthalten:

Solvolith

Cassym

SelGINE

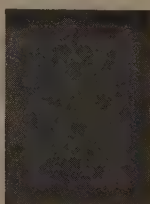
Der Wirkungseffekt der wichtigsten Präparate
dieser Gruppe wird mikroskopisch untersucht.

Name des Erzeugnisses: De TREY'S Zahnreinigungstabletten
Herstellerfirma: De Trey
Nationalität: Deutschland
Zusammensetzung: Feinstes Polierpulver
ein Antisepticum
pH-Wert: Neutral
Wirkungsart: rein mechanisch
Wirkungsfaktor: Kristalliner Putzkörper
Wirkungsweise: Das Kristallgemisch reinigt
die Zähne durch mechanische
Schleifwirkung.

Versuchsanordnung:

Für die nachfolgenden Versuche wurde ein Spezialglas gewählt, das in etwa dem Härtegrad des Schmelzes, gemessen nach der Tabelle von Mohs, entsprach. Die zu untersuchenden Pasten oder Pulver wurden auf dem Testglas mittels Gummikelch 2 Minuten bei 4 000 Umdrehungen in der Minute einwirken lassen. Das Ergebnis wurde mikroskopisch betrachtet, und man konnte feststellen, dass jeder Putzkörper eine ihm eigene Schleifspur auf der Glasplatte hinterlassen hatte.

Bei der Kornaufnahme des de Trey-Pulvers sieht man ein unregelmässig grosses und zum Teil zackig und kantig ausgebildetes Gemisch von Kristallen. Die Schleifspuraufnahme zeigt dagegen nur ganz leichte Beschädigungen, und man kann daraus schliessen, dass der Putzkörper des de Trey-Pulvers ein weiches Kristallgemisch ist. Die Durchlichtaufnahme des Putzkörpers zeigt wenig Kristallreflektion, woraus man wiederum auf eine wenig harte Mineralisation schliessen kann. (Siehe Bild 1 und 2).



Name des Erzeugnisses: SETTIMA 7 the day dental paste
Herstellerfirma: Englischer Konzern
Nationalität: England
Zusammensetzung: Fein aufeinander abgestimmte
Poliermittel, die sich völlig
neutral verhalten sollen.
pH-Wert: Unter 6,0
Wirkungsart: Rein mechanisch
Säurewirkung
Wirkungsfaktor: Kristalliner Putzkörper
Wirkungsweise: Wirkt mechanisch und chemisch
und poliert die Zahnoberfläche
unter gleichzeitiger Beseitigung
aller Flecken und Beläge.

Schon beim Zerreiben in der Hand fällt auf, dass der Putzkörper aus ausserordentlich harten und spitzen Kristallen besteht, also ausserordentlich aktiv ist. Wenn man dazu noch die Säurewirkung berücksichtigt, dann kann man die Anwendungsvorschrift der Herstellerfirma verstehen, die besagt, dass Settima nur einmal wöchentlich benutzt werden soll.

Das Mittel ist auf reinen kosmetischen Effekt abgestimmt und hat mit einem Zahnpflegemittel praktisch nichts mehr gemein. Die Beschädigungen auf der Testplatte waren dementsprechend stark.

Name des Erzeugnisses: SKABALTINE

Herstellerfirma: Laboratoires ESKA (Paris)

Nationalität: Frankreich

Zusammensetzung: Zahnpaste herkömmlicher Art
mit Zusatz feinsten Schleif-
und Polierkörper.

pH-Wert: Absolut neutral

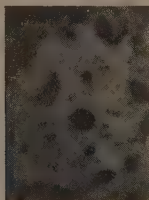
Wirkungsart: Rein mechanisch

Wirkungsfaktor: Kristalliner Putzkörper

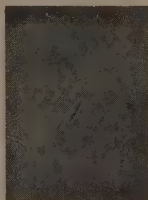
Wirkungsweise: Feinstes Kristallgemisch un-
bekannter Zusammensetzung,
das bei der Polierwirkung den
Zahnschmelz nicht schädigen soll.

Die Putzkörperaufnahme zeigt ein Gemisch von Kristallen, die auffallend rund sind. Die Grössenordnung der Kristalle ist, entgegen der Angabe der Firma, nicht sehr klein gewählt.

In der Durchlichtaufnahme sieht man starke Kristallreflektionen. Die Schleifspuraufnahme zeigt dagegen wenig Beschädigungen der Testplatte. Der ausschlaggebende Faktor bei dem schädlichen Einfluss auf den Schmelz ist nicht die Formgrösse, sondern die Formgestaltung der Kristalle. Die Kristallhärte wirkt nur sekundär. Bei der runden Gestaltung der Putzkörperkristalle nimmt natürlich der Nutzeffekt ab. (Siehe Bild 3 und 4).



3



4

<u>Name des Erzeugnisses:</u>	DETARTRINE
<u>Herstellerfirma:</u>	Septodont (Paris)
<u>Nationalität:</u>	Frankreich
<u>Zusammensetzung:</u>	Homogenes Gemisch von Silikaten und Karbonaten bestimmter Härte. Thymol als Antisepticum.
<u>pH-Wert:</u>	Etwa 7,0
<u>Wirkungsart:</u>	Rein mechanisch
<u>Wirkungsfaktor:</u>	Kristalliner Putzkörper
<u>Wirkungsweise:</u>	Die homogenen gemischten Kristalle von Silikaten und Karbonaten haben eine bestimmte Härte. In ihrer Schleifwirkung greifen sie den Zahnstein an, jedoch nicht die Zahnhartsubstanz.

Entgegen der Ankündigung der Firma, dass der Putzkörper den Schmelz nicht angreift, sehen wir auf der Testplatte starke Beschädigungen. Da das Mittel jedoch keine Zahnpaste darstellt, sondern nur als Poliermittel für den Zahnarzt gedacht ist, können bei vorsichtiger Anwendung bei nicht zu starkem Druck und keiner zu hohen Drehzahl keine grösseren Beschädigungen des Zahnschmelzes entstehen.

<u>Name des Erzeugnisses:</u>	WALLBRO KLENZODENT
<u>Herstellerfirma:</u>	Amerikanischer Konzern
<u>Nationalität:</u>	Amerika
<u>Zusammensetzung:</u>	Schleifkörper organische Säure in Pufferlösung
<u>pH-Wert:</u>	6,0
<u>Wirkungsart:</u>	rein mechanisch
<u>Wirkungsfaktor:</u>	kristalliner Putzkörper
<u>Wirkungsweise:</u>	Die mechanische Reinigungs- kraft der Putzkörper wird durch die leichte Säurewir- kung unterstützt.

Im Versuch zeigt die Putzkörperaufnahme ein sehr unterschiedliches Gemisch von kleineren und grösseren Kristallen, deren Konturen sehr scharf und zackig sind. Gemäss den Kristallformen fällt auch die Schliffaufnahme aus. Tiefe und eng aneinander liegende Rillen sind das Arbeitsprodukt dieses amerikanischen Putzmittels. (Siehe Bild 5 und 6).



5



6

Zusammengefasstes Ergebnis für die Gruppe A:

In der Hauptsache bestehen die Putzkörper der einzelnen Mittel aus Silikaten und Karbonaten. Die mechanische Wirkung gegenüber dem Zahnstein steht ausser Zweifel. Je nach Härte und Formgestaltung wird der Putzkörper den Zahnstein angreifen. Daneben wird er aber auch an den zahnsteinfreien Stellen des Zahnes die Zahnhartsubstanz attakieren, was in den Schleifspurenaufnahmen deutlich zum Ausdruck kommt. Besonders gefährdet ist dabei die Zahnhalsregion und insbesondere, bei falscher Führung der Zahnbürste, die oberen Eckzähne.

Formgestaltung, Formgrösse und Härtegrad der einzelnen Kristallteilchen bestimmen den Nutzeffekt, den das Polierpulver gegenüber dem Zahnstein zeigt. Zu bedenken ist jedoch, dass mit steigendem Nutzeffekt auch die schädliche Wirkung gegenüber der Zahnhartsubstanz wächst.

Die Industrie versucht daher, diesen unerwünschten Effekt auf die Zahnhartsubstanz auszuschalten, indem sie ihre Produkte heute zum grossen Teil schleifkörperfrei macht, oder wenn sie einen Schleifkörper verwendet, setzt sie ihn in kolloidaler Form ihrem Produkt bei.

Der schädliche Einfluss des Putzkörpers auf das Parodontium sei im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht.

<u>Name des Erzeugnisses:</u>	"ZP"-Paste mit Gummikelch
<u>Herstellerfirma:</u>	Detax-Dental
<u>Nationalität:</u>	Deutschland
<u>Zusammensetzung:</u>	Gummikelch aus elastischem Kautschuk mit Kelchinnenriffelung. Putzkörper in schleimiger, zäher Paste.
<u>Wirkungsart:</u>	Rein mechanisch
<u>Wirkungsfaktor:</u>	Technisches Hilfsmittel Putzkörper
<u>Wirkungsweise:</u>	Der Gummikelch passt sich vollkommen dem Zahn an. In seinem Innern hält er das Poliermittel fest und verhindert so das lästige Spritzen des Poliermittels.

Der Gummikelch setzt eine wertvolle Ergänzung in den technischen Hilfsmitteln für das Polieren der Zähne dar. Er verhindert weitgehendst das Spritzen des Poliermittels, das durch seine kautschukartige Konsistenz sowieso fester als die übrigen Poliermittel am Zahne klebt. Da der Gummikelch sehr rasch erwärmend bei der Rotation auf den Zahn und austrocknend auf das Schleifmittel wirkt, muss man öfters absetzen. Die Wirkung der übrigen Schleifmittel lässt sich bei Benutzung des Gummikelchs verstärken, da die mit Schleifmittel beschickte Innenseite des Kelches wie eine Schmirgelscheibe wirkt. Leider verstärkt sich damit auch die schädigende Wirkung auf die Zahnhartsubstanz. Man muss bei der Benutzung des Kelches demnach sehr vorsichtig sein, öfters absetzen und ohne starken Druck arbeiten.

Gruppe C

Mit einer Säure arbeitende Mittel.

Es ist die Gruppe der sogen. 2 Phasen-Mittel, bei der eine organische oder anorganische Säure als wirkender Faktor und eine Base zur Neutralisation der Säure eingesetzt wird.

1. Zahnreinigungstinktur "Huber"

2. Albinol

3. Dentipurool

4. Moyco

5. Detartrol

6. Katérol

7. Everon

Ein Mittel, das mit einer abgepufferten
Säure arbeitet:

8. Lapisol.

Name des Erzeugnisses: "HUBER" Zahnreinigungstinktur

Herstellerfirma: K. Huber

Nationalität: Deutschland

Zusammensetzung: Vermutlich anorg. Säure
Natronlauge

pH-Wert: -1-

Wirkungsart: Säurewirkung

Wirkungsfaktor: Säure

Wirkungsweise: Die Säure greift besonders einen Baustein der Füllsubstanz des Zahnsteines (CaCO_3) an und überführt ihn in eine wasserlösliche Verbindung. Dadurch wird der Zahnstein erweicht und lässt sich leicht abwischen.

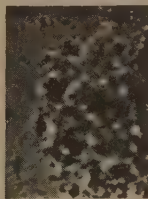
Bringen wir "HUBER" mit einem Stückchen Zahnstein in Kontakt, dann beginnt sofort eine lebhafte Gasentwicklung. (Siehe Bild 7). Die durch den Lösungsvorgang des Ca-Carbonats frei werdenden organischen und anorganischen (Phosphate) Bestandteile des Zahnsteins bröckeln ab und werden in die Peripherie geschwemmt. Der Vorgang setzt sich so lange fort, bis die Säure abgebunden oder der Zahnstein in seiner Struktur völlig zerstört ist. Damit ist der Beweis erbracht, dass "Huber" den Zahnstein völlig zerstört. (Siehe Bild 8). Genau so aber sieht man die zerstörende Kraft von "Huber", wenn man die Zahnschliffbilder betrachtet. Das Mittel dringt sofort in den Zahnschmelz ein, und die Zahnhartsubstanz wird vom Rande aus schollig und flockig. Nach einer gewissen Zeit bildet sich eine Demarkationslinie zwischen zerstörtem und intaktem Schmelz. (Siehe Bild I). Die Zerstörung schreitet jedoch bei Zugabe von "Huber" weiter fort und durchdringt den ganzen Schmelz. Mit einer Nadel kann man

unter dem Mikroskop den zerstörten Schmelz leicht abbröckeln. (Bild 9). Die Herstellerfirma schreibt in ihrer Gebrauchsanweisung vor, dass das Mittel nur kurzfristig angewendet werden soll, um eine Beschädigung des Zahnschmelzes zu verhüten. Ich habe daher Versuche fotografiert, bei denen "Huber" nur 3 sec, (Bild II), 4 sec (Bild III) und 5 sec auf einen Schmelzschliff eingewirkt hat. Bei allen Aufnahmen kam eine Beschädigung des Schmelzes deutlich zum Vorschein. Bereits bei einer Einwirkungszeit von 3 sec ist eine Aufrauung der Schmelzoberfläche deutlich erkennbar. Um eine Zahnreinigung eines einzelnen Zahnes oder gar nur einer Zahnfläche vorzunehmen, genügen 3 sec nicht.

Als Ergebnis der Untersuchungen mit dem Mittel "Huber" wäre zu sagen, dass dieses Medikament ein wunderbares Mittel zum Entfernen des Zahnsteines darstellen würde, wenn die Säure zwischen Schmelz und Zahnstein einen Wirkungsunterschied herbeiführen könnte. Benutzt man dieses Produkt, dann hat man meiner Meinung nach dem Zahn mehr geschadet, als wenn man den Zahnstein oder die Verfärbungen belassen hätte.



7



8



9

<u>Name des Erzeugnisses:</u>	ALBINOL
<u>Herstellerfirma:</u>	Ad. & Hch. Wagner
<u>Nationalität:</u>	Deutschland
<u>Zusammensetzung:</u>	Säure Natronlauge
<u>pH-Wert:</u>	-1-
<u>Wirkungsart:</u>	Säurewirkung
<u>Wirkungsfaktor:</u>	Säure
<u>Wirkungsweise:</u>	Nach den Angaben der Firma: " Ist unschädlich gegenüber dem Zahnschmelz. Löst mühe- los Zahnstein und Raucher- flecken !"

Untersuchen wir die Wirkung auf den Zahnstein, so kann man schon an dem pH-Wert erkennen, dass eine Zerstörung der anorganischen Bausteine des Zahnsteins erfolgen wird. Im Versuch geht die Zerstörung noch viel rascher vonstatten als bei dem Mittel "Huber". Das Stückchen Zahnstein wird völlig in seine Bauelemente zerlegt, so dass man im Schlussbild nur noch ein Gewirr von Zellelementen vor sich hat. (Bild 10). Genauso verheerend ist natürlich auch die Wirkung auf den Zahnschmelz. So wurde an einem Zahn eine 3 mm grosse Kreisfläche mit Albinol behandelt und die Stelle 3 sec. später neutralisiert. Nach Einfärbung mittels Eosin trat die behandelte Schmelzfläche sofort deutlich in Erscheinung. (Bild IV und V).

Als Ergebnis der Versuche muss man feststellen: Es gibt keine Zahnreinigung mit Albinol ohne Schmelzschädigung.



Name des Erzeugnisses: DENTIPUROL

Herstellerfirma: Ubert & Co.

Nationalität: Deutschland

Zusammensetzung: Säure

pH-Wert: -1-

Wirkungsart: Säurewirkung

Wirkungsfaktor: Säure

Wirkungsweise: Nach dem Hersteller:
"Schneeweiss werden die Zähne nach
einer Behandlung". Man taucht
einen Wattetupfer in die Säure
und reibt damit den Zahn bis er
sauber ist. Danach wäscht man
mit der Lauge ab und fettet den
Zahn ein.

Die Wirkung des Mittels im Versuch auf den Zahnstein
und die Zahnhartsubstanz ist die gleiche, wie bei allen
2 Phasen-Mitteln. Es erübrigt sich, hier die Ergebnisse
fotografisch festzuhalten. Bei Anwendung dieses Mittels
schädigt man die Zahnhartsubstanz.

Name des Medikaments: DETARTROL DETERSIF LIQUIDE

Herstellerfirma: Septodont

Nationalität: Frankreich

Zusammensetzung: Säurehaltiges Mittel

pH-Wert: -1-

Wirkungsart: Säurewirkung

Wirkungsfaktor: Säure

Wirkungsweise: Nach dem Hersteller:
" Das Problem der Zahnsteinentfernung findet man leicht gelöst bei Benutzung von Detartrol. Das Präparat präsentiert sich in Form einer angenehm parfümierten Lösung. Es greift den Zahnstein sofort an, und schon nach einigen Sekunden ist der Zahnstein zerstört, ohne dass irgendeine Beschädigung des Schmelzes eingetreten ist ...!"

Beim Präparat handelt es sich wahrscheinlich um reine Salzsäure, denn die Zerstörung der Zahnhartsubstanz erfolgte beim Versuch ausserordentlich rasch. Von der Verwendung dieses Mittels ist dringendst abzuraten.

Name des Erzeugnisses: KATEROL

Herstellerfirma: Rolland

Nationalität: Frankreich

Zusammensetzung: Säurehaltiges Mittel

pH-Wert: -1-

Wirkungsart: Säurewirkung

Wirkungsfaktor: Säure

Wirkungsweise: Nach dem Hersteller:
"K. macht den Zahnstein
weicher, ohne dass eine
Schmelzschädigung eintritt.
Der Zahnstein lässt sich
mit dem Instrument dann
leicht entfernen.
Auch der grüne, festsitzende
Zahnstein lässt sich bei
Anwendung von K. leicht ent-
fernen.

Die Wirkungsweise und der Wirkungserfolg war im Versuch ebenso wie bei den vorhergegangenen säurehaltigen Mittel. Von einer fotografischen Festhaltung des Versuches wurde abgesehen, da er nur die Bilder der vorhergegangenen Versuche wiedergeben würde.

Name des Erzeugnisses: EVERON Pflanzenzahncreme

Herstellerfirma:

Nationalität: Deutschland

Zusammensetzung: Pastenkörper besteht aus
speichellöslichen Algen.
Kein Putzkörper.
Zitronensäure

pH-Wert: -6-

Wirkungsart: Ganz leichte Säurewirkung

Wirkungsfaktor: Zitronensäure

Wirkungsweise: Die vorsichtig zugesetzte
Zitronensäure soll die Füll-
substanz des Zahnsteins bei
Dauereinwirkung erweichen.

Die Versuche, die ich mit der schwachen organischen Zitronensäure anstellte, zeigten, dass auch sie in der Lage ist, bei genügend langer Einwirkungszeit bis zu 10 Std.) zermürbend auf den Zahnstein einzuwirken. Die Paste selbst, die auf einen pH-Wert von 6 eingestellt ist, zeigt in der praktischen Erprobung keinen Erfolg gegenüber dem Zahnstein, da die Einwirkungszeiten viel zu kurz sind.

<u>Name des Erzeugnisses:</u>	MOYCO
<u>Herstellerfirma:</u>	Amerikanischer Konzern
<u>Nationalität:</u>	Amerika
<u>Zusammensetzung:</u>	Starke anorganische Säure etwas abgepuffert. Kein Neutralisationsmittel
<u>pH-Wert:</u>	-1-
<u>Wirkungsart:</u>	Säurewirkung
<u>Wirkungsfaktor:</u>	Säure
<u>Wirkungsweise:</u>	"Jeder Zahnstein verschwindet nach kürzester Zeit."

Hier haben die Versuche ergeben, dass dies das schädlichste der säurehaltigen Mittel ist. Die Zerstörung des Zahnsteins wie des Zahnschmelzes erfolgt 100%ig. Beim Versuch mit Zahnstein wurde derselbe bis in die kleinsten organischen Bestandteile zerlegt. Beim Schmelz läuft der Zerstörungsvorgang ebenfalls sehr rasch ab. Der Schmelzbrocken wird förmlich auseinander gerissen, und als Endzustand bleibt eine käseartige, schmierige Masse übrig.

<u>Name des Erzeugnisses:</u>	LAPISOL
<u>Herstellerfirma:</u>	Burk KG.
<u>Nationalität:</u>	Deutschland
<u>Zusammensetzung:</u>	Schwache org. Säure ein Halogen
<u>pH-Wert:</u>	-1-
<u>Wirkungsart:</u>	Säurewirkung
<u>Wirkungsfaktor:</u>	Säure
<u>Wirkungsweise:</u>	Das Mittel arbeitet in zwei Phasen. In der ersten erfolgt durch die organischen Säuren ein Lockern und Quellen der Füllsubstanz des Zahnsteins. In der 2. Phase wird diese Lockerung durch die Einwirkung eines Halogens und die daraus resultierende Bildung löslicher Salze weiterhin unterstützt. Der Zahnstein lässt sich dann mit der rotierenden Bürste leicht entfernen.

Die Versicherung der Firma, dass das Mittel keine Schädigung der Zahnhartsubstanz hinterlässt, wurde nach den vorhergegangenen Versuchen mit säurehaltigen Präparaten und den dabei gemachten schlechten Erfahrungen nur mit Vorbehalt aufgenommen. Wie die Bilderfolge zeigt, ist auch das LAPISOL stark aggressiv auf die Zahnhartsubstanz und kann nicht zur Verwendung empfohlen werden.

Im Versuch wurde ein Zahn, der mit Belägen überzogen war, stellenweise mit LAPISOL behandelt. Die Auflösung des Zahnsteins und der Beläge war verblüffend. (Bild VI). Zur Probe, ob keine Schmelzschädigung vorliegt, wurde ein anderer Zahn mit Toluidin eingefärbt, und wir sahen den gleichen Effekt wie bei anderen säurehaltigen Mitteln. Dort, wo LAPISOL einwirkte, war eine Färbung eingetreten; also

war dort mehr organische Substanz vorhanden, und der Schmelz an diesen Stellen beschädigt. Nach längerer Einwirkungszeit von LAPISOL wurde ein Kratzversuch mit dem Messer an den Einwirkungsstellen vorgenommen, und ich konnte feststellen, dass hier die Schmelzprismen leicht wegzukratzen waren, während es an den unbehandelten Stellen nicht zum Ausbröckeln von Schmelzprismen kam. (Bild VII).

Ergebnis der Gruppe C

Bei den 2-Phasenmitteln und bei den gepufferten Lösungen haben wir als wirksamen Faktor gegen den Zahnstein die Säure. Es ist dabei völlig gleichgültig, ob es sich um eine organische oder anorganische Säure handelt. Auch die Stärke der Säure ist nur insofern von Bedeutung, als die Einwirkungszeit bei schwachen Säuren verlängert werden muss. Der Endeffekt ist immer der gleiche: Wenn die Säure stark genug ist, um den Zahnstein oder die farbigen Beläge aufzulösen, wird gleichzeitig auch der Schmelz beschädigt. Dies muss, chemisch gesehen, auch unbedingt der Fall sein, da Zahnstein und Zahnschmelz sich in der Zusammensetzung nicht stark unterscheiden und lediglich in der prozentualen Mischung von organischen und anorganischen Bausteinen verschieden sind. Die Säure kann also nicht zwischen Zahnstein und Zahnschmelz sehr unterschiedlich einwirken. Betrachtet man den "Erfolg" einer 5 %igen Salzsäure oder Schwefelsäure auf den Schmelz, dann sieht man im Vergleich zu den Versuchsbildern der Zahnreinigungstinkturen, dass auch diese starken Säuren keine grössere Zerstörungskraft haben. Auch die schwächeren organischen Säuren wirken sich verhängnisvoll auf die Zahnhartsubstanz aus. Es wurde ein Versuch mit einer 10 %igen Essigsäure vorgenommen. Schon nach kurzer Zeit ist der Schmelzbrocken flockig aufgetrieben und die gelösten Partikelchen werden förmlich in die Umgebung ge-

schleudert. Auch bei der schwachen Salicylsäure wurde ein Auflösungsvorgang beobachtet.

Wenn die Industrie nun schreibt: "Unser Mittel besteht aus einer schwachen Säure, die den Schmelz nicht angreift" oder "bei sachgemässer Anwendung keine Schädigung der Zahnhartsubstanz", so ist dies eine Irreführung und soll die Zahnärzte nur zum Kauf verleiten. Entweder das Mittel ist so sauer, dass es den Zahnstein angreift und damit zwangsweise den Schmelz mitbeschädigt, oder der pH-Wert reicht nicht aus, um eine Schmelzbeschädigung hervorzurufen, dann haben wir aber auch keinen Wirkungseffekt gegenüber dem Zahnstein.

Die Anwendung der säurehaltigen Zahnreinigungstinkturen und - Pasten ist in der Praxis natürlich sehr bequem. Man spart Zeit und kann mit einer blendenden Wirkung rechnen. Der Patient quittiert diese Leistung dann mit dem Hinweis, dass seine Zähne sich so komisch und rauh anfühlen. Um den Patienten zufrieden zu stellen, wird dann der behandelte Zahn oder die Zahnreihe mit Vaseline eingerieben. Damit ist der Patient über die Beschädigung seines Zahnschmelzes hinweggetäuscht. Die Anwendung der säurehaltigen Mittel sollte daher unterbleiben.

<u>Name des Erzeugnisses:</u>	CASSYM
<u>Herstellerfirma:</u>	Röhm u. Haas
<u>Nationalität:</u>	Deutschland
<u>Zusammensetzung:</u>	Enzyme Putzkörper
<u>pH-Wert:</u>	neutral
<u>Wirkungsart:</u>	Greift das organische Gerüst des Zahnsteins an.
<u>Wirkungsfaktor:</u>	Enzyme
<u>Wirkungsweise:</u>	CASSYM ist ein Mittel, das völlig säurefrei ist und das seinen An- griff einerseits mittels der En- zyme und Fermente auf die organi- sche Substanz des Zahnsteins rich- tet und andererseits mit seinem Putzkörperzusatz die Füllsubstanz zerstört.

Bei dem Versuch Zahnschmelz + CASSYM konnten keine Schädigungen am Schmelz festgestellt werden, auch wenn man das Präparat tagelang auf den Schmelz einwirken lässt. Ein grosser Unterschied war dagegen bei dem Versuch: CASSYM + Zahnstein. Hier kamen deutliche Veränderungen an der Struktur des Zahnsteins zum Vorschein. Die Enzyme scheinen demnach tatsächlich die organischen Bausteine des Zahnsteins angegriffen zu haben. Um hierüber genaueren Aufschluss zu erhalten, führte ich zwei Versuche mit einer gekochten und einer rohen Fleischfaser durch. Die Einwirkungszeit des CASSYM war 18 Std. Bereits nach 6 Stunden war die gekochte Fleischfaser in Stücke zerfallen. (Bild 11 und 12). Noch rascher war der Auflösungsvorgang beim rohen Fleisch. Hier ist die Faser förmlich zerflossen. (Bild 13).

Auch an Zahnschliffen, die in Acrylat eingebettet waren, wurde die Reinigungskraft von CASSYM erprobt.

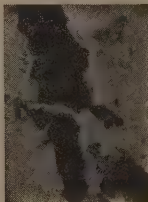
Während der ungereinigte Schliff Zahnsteinbelag zeigt, sieht man nach seiner Reinigung (1 Minute mit der rotierenden Bürste bei 2000 U/M) eine glatte und saubere Schmelzoberfläche ohne erkennbare Schädigungen. (Bild VIII und IX). Auch Einfärbungsversuche mit org. Farbstoffen konnten keine nachteiligen Eigenschaften des CASSYM auf den Schmelz aufweisen. (Bild X). Lediglich die Schleifspuraufnahmen konnten nicht ganz befriedigen. Hier hinterliess der dem CASSYM beigegebene Putzkörper tiefere Markierungen auf der Testplatte und auf dem Zahnschmelz. (Bild XI).

Ergebnis der Untersuchung der Gruppe D:

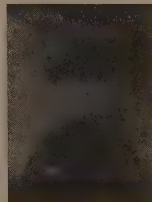
Die Enzyme oder Fermente enthaltenden Zahnreinigungspasten stellen eine wertvolle Bereicherung unserer Medikamente zur Zahnsäuberung dar. Eine Beschädigung der Zahnhartsubstanz konnte in den Versuchen nicht festgestellt werden. Die Angriffsfähigkeit gegenüber dem Zahnstein war überraschend gut. Zu bemängeln ist beim CASSYM nur der sehr harte Putzkörperzusatz, der, wie bei den Schleifspuraufnahmen zu sehen ist, Kratzer auf dem Schmelz hinterlässt. Zu klären wäre nun nur noch die Frage: Wirken die Enzyme oder Fermente kariesfördernd oder gar karieserzeugend? Wenn diese Frage auch mit nein beantwortet werden kann, dann ist die Verwendung von enzymhaltigen Zahnreinigungspasten in der zahnärztlichen Praxis zu empfehlen.



11



12



13

Name des Erzeugnisses: EMOFORM

Herstellerfirma: Dr. Wild u. Co.

Nationalität: Schweiz

Zusammensetzung: Calciumbikarbonat
Magnesiumkarbonat
Natriumkarbonat
Natriumchlorid
Natriumsulfat
Kaliumsulforicinol
Formaldehyd solut. 1,4 %

pH-Wert: 8,4

Wirkungsart: Wirkt auf das Stützgerüst

Wirkungsfaktor: Emser-Salz, insbesondere
Natriumchlorid und
Natriumkarbonat.

Wirkungsweise: Die Wirkungsart ist etwa
die gleiche wie beim Selgin.
Das Chlorid und das Bikarbonat
sollen zu einer Lockerung der
Beläge führen. Durch den hohen
Salzgehalt und die dadurch be-
dingte Hypertonie wird die
Osmose gesteigert. Dies führt
zu einer besseren Durchblutung
der Gingiva. Mit dem Aldehyd
versucht man eine Verhornung
der Gingiva und damit einen
besseren Schutz vor Verletzungen
und den daraus resultierenden
Entzündungen zu erreichen. Die
leichte Eiweißsfällung soll ver-
hornend auf den Schmelz wirken
und der pH-Wert die Alkalität
des Speichels steigern.

Name des Erzeugnisses: SELGIN

Herstellerfirma: Beiersdorf & Co.

Nationalität: Deutschland

Zusammensetzung: Meeressalz und Kochsalz in
hypertonischer Lösung
Kolloid.-Putzkörper
Glycerin mit einer kol-
loiden Betonitsuspension.

pH-Wert: Neutral

Wirkungsart: Angriff auf das Stützgerüst.

Wirkungsfaktor: Salz

Wirkungsweise: Die wesentlichen Eigenschaften dieser Salzpaste bestehen nicht nur in der osmotischen Wirkung, sondern gleichzeitig in der Erhaltung der grossen Oberflächenspannung des Speichels durch das Natriumchlorid. Nach BOSSARD wirkt Kochsalz fäulnishindernd, schleimlösend, wasseranziehend und damit prophylaktisch im Sinne der Zahnsteinverhütung. Nach MÜLLER werden durch Natriumchlorid oder noch besser durch Meeressalz in hypertonischer Lösung Toxine im entzündlich veränderten Gewebe rascher abtransportiert und eine verstärkte Phagozytose erreicht. Damit entzieht man durch Eindämmung der Epitheldesquamation dem entstehenden Zahnstein teilweise die Grundstoffe zum Aufbau seines organischen Stützgerüsts. Weiterhin wird durch das Natriumchlorid die Speichelsekretion angeregt und somit die Selbstreinigung des Mundes unterstützt.

Durch das Wegspülen der denaturierten Eiweisstoffe und Speisereste wird dem Zahnstein ein weiterer Faktor zum Aufbau des organischen Stützgerüsts entzogen. VENZIN fand experimentell eine Steigerung des dünnflüssigen Speichels durch Natriumchlorid und stellte eine vermehrte Phagozytose fest.

Das SELGIN versucht also auf dem Weg der Verminderung der organischen Bausteine des Zahnsteins die Bildung desselben zu verzögern. Die Wirksamkeit der Paste ist auch hier das Produkt aus Einwirkungszeit und mechanischer Reinigungskraft der Bürste bei der täglichen Mundpflege.

Name des Erzeugnisses: SOLVOLITH

Herstellerfirma: Linger-Werke

Nationalität: Deutschland

Zusammensetzung: Natriumsulfat
Natriumcarbonat
Kalziumcarbonat

pH-Wert: -8-

Wirkungsart: Greift Stützgerüst des Zahnsteins an.

Wirkungsfaktor: Karlsbader Salz

Wirkungsweise: Die Paste hat einen zermürbenden Einfluss auf den Zahnstein.

Zum Beweis der Angaben des Herstellers habe ich Solvolith auf Zahnstein einwirken lassen. Beim 1. Kontrollbild sah man, dass der Zahnsteinbrocken am Rande bereits verschwommen und ausgezackt war. Später begann sich der Zahnstein in einzelne Brocken aufzulösen. (Bild 14). An den Randgebieten zerfiel er in kleinste Partikelchen. Eine Auflichtaufnahme zeigte, dass das restliche Versuchsgut durchweg anorganischer Natur war. Wenn man auch stellenweise noch intakten Zahnstein vor sich zu haben glaubte, so stimmte dies nicht, denn bei der Berührung mit einer Nadel zerfielen auch diese noch scheinbar kompakten Massen in kleinste Teilchen. Bei der Einfärbung mit Toluidin im Pufferverfahren löste sich der eingebrachte Farbstoff fast völlig wieder heraus. Bei der Restsubstanz musste es sich also fast durchweg um anorganische Substanz gehandelt haben.

Auch bei einem Versuch mit einem zahnsteinbehafteten Zahn, der zur Hälfte in Solvolith getaucht war, wurde der Zahnstein nach ca. 30 Std. Einwirkungszeit gut gelöst, und der nachfolgende Färbeversuch zeigte, dass die gereinigten Schmelzpartien nicht beschädigt waren. (Bild XII und XIII).

Ergebnis der Testversuche mit Solvolith

Durch Zufall entdeckte Herrmann in Karlsbad, dass Patienten nach Badekuren weit weniger Zahnsteinan-satz zeigten. MÜLLER-STADE wies dann experimentell nach, dass das Karlsbader Salz einen zahnsteinlö-senden Effekt hat. Die wirksamen Salze sind Natrium-sulfat, Natriumcarbonat und Natriumchlorid. Diese Stoffe werden mit kieselensäurefreiem Calcium-Karbo-nat vermischt und mit Glycerin und einer neutralen Seife zur Paste verarbeitet. WASIKY hat in seinen Untersuchungen klar nachgewiesen, dass Solvolith im Vergleich mit Natriumsulforizinoleat eine 60 - 78 % stärkere Wirkung auf stickstoffhaltige Sub-stanzen hat als das Vergleichsobjekt, dessen ei-weissaauflösende Eigenschaft von WILLI bestätigt wurde.

So gut die Wirkung des Solvolith in der Retorte auch ist, im praktischen Versuch bleibt auch bei der Be-nutzung von Solvolith die Zahnbürste der Hauptwir-kungsfaktor in der täglichen Mundpflege. Die Zahn-paste selbst kann auch hier nur unterstützenden Charakter haben.

Name des Erzeugnisses: MYRTADONT

Herstellerfirma: Ellocar

Nationalität: Deutschland

Zusammensetzung: Silicium-Natrium-Komplex-
Salz amorg. u. org. Säuren.
Siliciumdioxyd-Kolloid.

pH-Wert: Neutral

Wirkungsart: Adsorptive Bindung der
Zahmbeläge.

Wirkungsfaktor: Edysal Dr. Stadler
elektrolytisch-dynamisches
Silicium-Natrium-Komplex-
Salz amorg. und org. Säuren

Wirkungsweise: Der Hersteller geht bei diesem
Mittel von dem Gedanken aus,
dass jede Mundhöhle von Natur aus
auf ein bestimmtes Milieu einge-
stellt ist. Sollen die Zähne
und die Mundhöhle gesund blei-
ben, muss man auf die Aufrecht-
erhaltung des natürlichen Milieus
achten.
Dieses natürliche Milieu wird
in der Mundhöhle durch elektrosta-
tische Verhältnisse bestimmt. Es
ist bekannt, dass Elektrolyte im
Organismus die Konstanz des pH-
Wertes regulieren und damit den
osmotischen Druck der Körpersäfte.
Weiterhin ist die optimale Wirksam-
keit gewisser Spurenelemente, Vi-
tamine, Hormone und Fermente nur
bei bestimmten pH-Werten zu er-
reichen.

Das Edysal Dr. Stadler will das in Unordnung geratene Mundhöhlenmilieu durch gewisse elektrolytisch-dynamische Effekte seines Präparates immer wieder neu herstellen und somit einer Erkrankung des Zahnes und seines Halteapparates vorbeugen. Der Vorteil, im Vergleich mit anderen, dem gleichen Zweck dienenden und schon bekannten Medikamenten, liegt in der grossen adsorptiven Bindkraft der Komplex-Salze gegenüber den noch nicht inkrustierten Zahnbelägen. Als weiteren positiven Faktor weist Dr. STADLER als Eigenschaft des EDYSAL elektronenmikroskopisch eine elektrolytische Polierung der Zahnhartsubstanz nach. Auch die Speichelsekretion soll durch Aktionsströme infolge reflektorischer Wirkung des EDYSAL reguliert werden.

Im praktischen Versuch konnte bei Benutzung des MYRTADONT kein wesentlicher Rückgang der Zahnsteinbeläge festgestellt werden. Auch der Neuansatz von Zahnstein in gereinigten Zahnreihen war nicht merklich verzögert.

Auch beim MYRTADONT gilt, wie bei den anderen Präparaten, dass bei der kurzen Einwirkungszeit der in vitro festgestellte Wirkungsgrad des Mittels in vivo bei weitem nicht erreicht wird.

Name des Medikaments: BELLINEX

Herstellerfirma: Asche & Co.

Nationalität: Deutschland

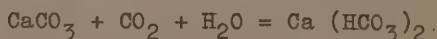
Zusammensetzung: Die Paste besteht aus 2 Tuben:
rote Tube: schwache org. Säure
blaue Tube: NaHCO_3

pH-Wert: -6-

Wirkungsart: wirkt auf den anorganischen Teil
des Zahnsteins.

Wirkungsfaktor: Kohlensäure

Wirkungsweise: Der Wert dieses Zahnpflegemittels liegt in der Entwicklung von Kohlensäure. Bringt man auf der Zahnbürste zwei gleichlange Stücke der Paste aus jeder Tube zusammen und beginnt damit die Zähne zu reinigen, entsteht sofort eine lebhafte Gasentwicklung, die einen spürbaren Druck in der Mundhöhle erzeugt. Man bemerkt sofort den sauren Geschmack, und bei zu grosser Menge der Paste kann sich die Kohlensäuregasentwicklung momentan lähmend auf die Atmung auswirken. Die Gasentwicklung hält so lange an, bis sich die org. Säure mit dem Alkali völlig umgesetzt hat. In der Natur spielt die Kohlensäure beim Aufbau des tierischen Organismus eine wichtige Rolle, denn sie besorgt den Kalkionentransport für das Knochengerüst und die Zähne. Wasserunlöslicher kohlensaurer Kalk geht dabei in Gegenwart von Kohlensäure als doppeltkohlensaurer Kalk in Lösung:



Entzieht man wieder die Kohlensäure, dann wird die Gleichung rückläufig, und wir haben wieder das wasserunlösliche Calciumkarbonat.

Die freie Kohlensäure vermag nun nicht nur Calciumkarbonat durch Umwandlung in wasserlösliches Calciumbikarbonat zu verwandeln, sondern sie kann auch andere, wasserunlösliche Kalksalze in schwachen, organischen Säurelösungen in Lösung bringen. Es spielt sich hierbei der gleiche Vorgang ab, wie in der Landwirtschaft, wo, nach ZIEM und WINKELMANN, wasserunlösliche Kalkphosphate (Superphosphat) von der im Boden entstehenden Kohlensäure und der in ihr enthaltenen Humussäure aufgeschlossen werden.

Zahnstein besteht ebenfalls z.T. aus wasserunlöslichen Kalksalzen und die von LUEDERS vorgenommenen Laboratoriumsversuche beweisen, dass Zahnstein in 1 %iger Weinsäure unter dauerndem Zustrom von CO_2 im Schüttelapparat sich nach 3 Stunden zu 70 % gelöst hat.

Gemäss den Versuchsbildern kann man der Paste rein laboratoriumsmässig eine zahnsteinlösende Wirkung zuerkennen. (Bild XIV). Zur Diskussion steht jedoch auch hier: Langt die Zeit beim täglichen Zähneputzen, um einen Nutzeffekt zu erzielen?

Bei Versuchspersonen, die BELLINEX längere Zeit verwendeten, konnte ich auch einen praktischen Nutzeffekt feststellen, jedoch nur bei solchen Personen, die eine subtile Zahn- und Mundpflege betrieben.

Ein Versuch BELLINEX-Schmelz erübrigt sich, da die Paste auch während des ganzen Umsetzungsprozesses nie den pH-Wert von 6 überschreitet und sich daher nicht schädigend auf die Zahnhartsubstanzen auswirken kann. Nach den Versuchen von VOGES fällt bei diesem pH-Wert auch das Speichelmuzin noch nicht aus.

Das beigefügte Kochsalz wirkt, wie beim Selgin, schleimlösend und wasseranziehend, hat demnach noch eine Wir-

kung auf das Stützgerüst des Zahnsteins. Als weitere indirekte Einflüsse auf die Zahnbeläge kann man nach WESKI die Beeinflussung von Mundkrankheiten durch Kohlensäure anerkennen. Nach OELKERS findet eine Steigerung der Durchblutung der Gingiva, nach STITZEL-WEBER-ANDRESEN eine Minderung der Dentinsensibilität durch Remineralisation infolge Anwesenheit von Kohlensäure und Natriumkarbonat statt. WANNENMACHER sieht auch in der Kohlensäure-Bläschenbildung eine bessere Säuberung der Interdentalspalten und zwar vor allem an den Stellen, die der Zahnbürste nicht zugänglich sind.

Name des Erzeugnisses: FLUOSEPT

Herstellerfirma: Bucasept

Nationalität: Frankreich

pH-Wert: neutral

Zusammensetzung: Bifluore d'Ammonium
Ester Benzylsalicylique

Wirkungsart: Wirkt auf die Füllsubstanz

Wirkungsfaktor: Ammoniumbifluorat

Wirkungsweise: Es entspricht im Grossen der Wirkung vom BELLINEX, Bei FLUOSEPT löst sich leicht aus dem Ammoniumbifluorat das Gas der Fluorsäure und schädigt die Karbonate und Phosphate des Zahnsteins. Die dazugehörige Paste soll mit ihrem Gehalt an Fluorsodium und Fluorcalcium die Wirkung des Fluosept - Mundwassers ergänzen.

Im praktischen Versuch konnten keine Erfolge gegenüber dem Zahnstein festgestellt werden, wenngleich die Reaktionen chemisch zu belegen sind. Man kann aber dem Patienten nicht zumuten, das Mundwasser zu lange im Munde zu halten.

Name des Erzeugnisses: SKAPYOR

Herstellerfirma: Eska

Nationalität: Frankreich

Zusammensetzung: In der Hauptsache Radiumpromid

pH-Wert: etwa 6

Wirkungsart: Einfluss der Radioaktivität
auf den Zahnstein

Wirkungsfaktor: Radiumbromid

Wirkungsweise: Das Mittel ist an sich gegen Parodontopathien gedacht und zeigt dort gute Erfolge. Durch das rasche Abheilen der Ulcerationen werden dem Zahnstein Aufbaustoffe entzogen. Es wirkt also indirekt auf das sich neubildende Stützgerät des Zahnsteins. Inwieweit die Radioaktivität direkt auf den Zahnstein wirksam ist, liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit und müsste speziell geklärt werden.

Nach HEINEMANN und MAMLOCK soll bei Beeinflussung der Mundschleimhaut durch radioaktive Mittel und die daraus resultierende Epitheldesquamationsverminderung die Zahnsteinneubildung wesentlich verzögert werden. MÜLLER-STADE und SACHS sind jedoch der Ansicht, dass man nur dann von einer radioaktiven Beeinflussung der Schleimhaut etwas erwarten kann, wenn das Zahnfleisch nicht durch äussere Reize, wie Zahnstein usw. gereizt ist. Nach diesen Autoren ist das Primäre nicht die Epitheldesquamation, sondern diese entsteht sekundär als Folge von vorhandenem Zahnstein.

<u>Name des Erzeugnisses:</u>	Duro-Luxus	<u>Gruppe I.</u>
<u>Herstellerfirma:</u>	Durodont	
<u>Nationalität:</u>	Deutschland	
<u>Zusammensetzung:</u>	Natrium-Lauryl-Sulfat Äthylalkohol	
<u>Wirkungsfaktor:</u>	Alkohol	
<u>Wirkungsart:</u>	Fettlösend	
<u>pH-Wert:</u>	Neutral	
<u>Wirkungsweise:</u>	Das Laurylsulfat ist ein baktericider Schaumkörper, der durch Wachstumshehmung der Gärungsbakterien in den Kohlehydratabbau eingreift. FOSDICK bezeichnet das Laurylsulfat als Antienzym. Es hat eine grosse Affinität zum Eiweiss und haftet deshalb gut auf der Gingiva. Der Alkohol wirkt fällend auf das Eiweiss in der Zahnhalsregion und den dort vorhandenen Belägen. Durch eine leichte Hyperämie werden entzündliche Stauungsprodukte rasch fortgeleitet. Nach MÖLLER wirkt der Alkohol reflektorisch auf die Speichelsekretion und erhöht diese. Die fettlösende Eigenschaft des Alkohols ist bekannt. Die farbigen Belagflecken werden also entfernt, ohne dass die Zahnhartsubstanz angegriffen wird. Eine gut gereinigte Zahnreihe soll bei Benutzung von DURO-LUXUS lange belagfrei bleiben.	

Name des Erzeugnisses: ARONAL

Herstellerfirma: Wybert-Werke

Nationalität: Deutschland

Zusammensetzung: Vitamin A und D
Fluor
Sulforyzinooleat

pH-Wert: Neutral

Wirkungsart: Greift Stützgerüst an

Wirkungsfaktor: Salz der Ölsaure

Wirkungsweise: Lockert den Zahnstein ohne Schädigung der Zahnhartsubstanz und verhindert seine Neubildung.

ARONAL greift das Stützgerüst des Zahnsteins an, also die organischen Bausteine. Gelingt es, diese organischen Massen ohne Schädigung der Gingiva und des Zahnhalteapparates zu zerstören, dann würde der Zahnstein, wenn er seines inneren Haltes beraubt ist, einstürzen, und die anorganischen Massen liessen sich leicht mit der Bürste bei der täglichen Mundpflege beseitigen.

Nach MATHIS ist das Primäre bei der Zahnsteinentstehung das Speichелеiweiss, Speisereste und abgeschilferte Epithelien, die sich besonders nachts als dünnes Häutchen (WILLI) während des Tiefschlafes, wenn die Speichelsekretion eingestellt ist, an den Zähnen ablagern. Diese organischen Massen stellen ein hydrophiles Kolloid dar, das bei der wiedereinsetzenden Speichelsekretion durch Wasseraufnahme quillt. Das kleine Wassermolekül dringt in die Eiweissmembran ein, erhöht dadurch auf natürlichem Wege die Ca-Ionenkonzentration an der Oberfläche der Beläge und schafft damit die Vorbedingung zum Ausfällen der Kalksalze.

Es muss also Hauptaufgabe der tgl. Mundpflege sein, diese noch nicht inkrustierten Beläge zu entfernen. Die dazu notwendigen chemischen Mittel müssen auflösend und absorbierend auf die Eiweissmoleküle einwirken und dürfen andererseits keine wasserlöslichen Verbindungen mit den Kalksalzen eingehen.

BRÄUNLICH fand im Natriumsulforizinoleat, einem Salz der Ölsäure, ein Mittel, das die oben gestellten Bedingungen erfüllt. WILLI bezeichnet das Natriumsulforizinoleat als kapillaraktiv, oberflächenaktiv oder mit einem anderen Ausdruck gesagt: eine positiv absorbierende Substanz. Es ist von einer heteropolaren Struktur, die es befähigt, seine hydrophilen Gruppen an Wasser einerseits und seine hydrophoben Gruppen an Öle und Fette andererseits zu binden.

Na-Sulforizinoleat besitzt ein gutes Lösungs-Emulsions- und Quellungsvermögen. WILLI fand bei 5 %igem SULFORIZIN-

oleat eine doppelt so hohe Wasseraufnahme als bei reinem Wasser, wenn man Gelatine als Testobjekt nimmt. Im ARONAL verwendet man eine 1 %ige Natriumsulforizinoleatlösung, die nach WILLI in ihrer Stärke ausreicht, um denaturiertes Eiweiss (Stützgerüst) vor der Inkrustation unter Quellung rasch und leicht zu lösen.

Im Versuch wurde ein zur Hälfte mit Paraffin überzogener Zahn ca. 100 Stunden einer Aronallösung ausgesetzt, dann entparaffiniert und mit Eosin eingefärbt. (Bild XV). Man sah in der Farbaufnahme deutlich die zahnsteinauflösende Kraft des Aronals und an der Einfärbung die Unschädlichkeit gegenüber dem Zahnschmelz.

Auch ein Zahnsteinbrocken, der vor und nach dem Versuch fotografisch festgehalten wurde, zeigte deutliche Veränderungen in der Oberflächenstruktur. Der behandelte Brocken war tief zerklüftet.

Man ist heute wohl allgemein der Ansicht, dass die Ursache der Gingivitiden und Parodontopathien, soweit keine endogenen Faktoren vorhanden sind, entweder in exogenen Reizfaktoren, also in mechanischen Insulten (mangelhafte Füllungen, traumatischer Überlastung, Fehlen der Kontaktpunkte, Lückengebiss), in chemischen Insulten oder, was in der Mehrzahl der Fälle zutrifft, im Zahnstein zu suchen ist.

Der Zahnstein ist besonders schädigend in der Frühform seiner Entstehung, also in der Phase der schmierigen eiweisshaltigen Beläge auf den Zähnen, die vor allem an den nicht der Selbstreinigung unterliegenden Stellen des Zahnsystems entstehen. Die Zahnpflegemittel sollten daher die Beseitigung dieser schädlichen Beläge bewirken, solange diese noch nicht inkrustiert sind. Wie die vorhergegangenen Abschnitte beweisen (Abschnitt: säurehaltige Mittel), schlägt man in der Industrie meist einen falschen Weg ein, indem man versucht, ein chemisches Mittel zu finden, das es fertig bringt, die wasser-

unlöslichen Kalkkristalle der Füllsubstanz des Zahnsteins entweder direkt zu lösen oder aber in wasserlösliche Verbindungen umzusetzen.

Wir können uns auch heute noch der Meinung von HANSSEN und KLUCZKA anschliessen, die auf dem Standpunkt stehen, dass ein Mittel, das in der Lage ist, die im Zahnstein vorhandenen Kalksalze in wasserlösliche Verbindungen zu überführen, ohne die Zahnhartsubstanz anzugreifen, bis jetzt nicht existiert. Alle kalklösenden Mittel werden, auch wenn sie in ihrer Wirkung noch so schwach sind oder sich in Pufferlösung befinden, unweigerlich auch die Zahnhartsubstanz angreifen, sofern sie fähig sind, die wasserunlöslichen Kalksalze der Füllsubstanz in wasserlösliche umzusetzen. Sind sie aber in ihrer Wirkung so schwach, dass keine Schmelzbeschädigung eintritt, wird auch keine Einwirkung auf die Füllsubstanz des Zahnsteins vorhanden sein. Prof. HAASE, Berlin, hat ein Präparat entwickelt, das den an ein solches Mittel zu stellenden Forderungen entsprechen soll. Es folgen im nächsten Abschnitt die diesbezüglichen Versuchsergebnisse.

Name des Erzeugnisses: HAASE Wirkstoff

Herstellerfirma: Prof. Haase, Berlin

Nationalität: Deutschland

pH-Wert: 5,9 und 6,9

Zusammensetzung: Kaliumborat-Kaliumcitrat
Natriumpolyphosphat

Wirkungsart: Wirkt auf die Füllsubstanz

Wirkungsfaktor: Citrat und Polyphosphat

Wirkungsweise: Mit der Paste wird der Versuch gemacht, den Zahnstein über seine Füllsubstanz, also den anorganischen Teil anzugreifen. HAASE geht jedoch neue Wege und sein Mittel verdient, genauer untersucht zu werden.

Der Hersteller behauptet nicht, dass sein Wirkstoff bei der täglichen Zahnpflege die hartem Beläge restlos und rasch auflöst, sondern er will mit seiner Paste die Zahnsteinneubildung nach vorhergegangener Zahnreinigung längere Zeit verzögern.

Die chemische Zusammensetzung des Wirkstoffes brachte auch eine völlige Änderung der bekannten Pastenkörper mit sich, und Haase hat sich vom Althergebrachten völlig abgewendet.

Die chemische Zusammensetzung der Paste:

Hier haben wir einen Pastenkörper und das Wirkmittel.

A) Pastenkörper:

1) Grundkörper: Kieselsäure, Kondensations-
produkt, Stearinsäure und ein
Oxamin.

2) Schaumkörper: Texapon (K 12), ein in der
Zahnpastenindustrie allge-
mein gebräuchliches Schaum-
mittel.

3) Geschmacke-
körper: Menthol und Pfefferminzöl

B) Wirkmittel:

1) auf organische
Substanz wirkend: Mittel zur Entfettung
und Emulgierung fetti-
ger und öligler Ablage-
rungen.

2) auf anorganische
Substanz wirkend: Kaliumborat
Kaliumcitrat
Natriumpolyphosphat.

3) rein mechanische
Wirkung: Kornfreies Poliermittel.

Dem Pastenkörper kommt keinerlei besondere Wirkung zu.
Diese Stoffe dienen lediglich zur Festigung der 80 %
Wasser enthaltenden Paste und der in Wasser gelösten
Wirkstoffe, die in einer Menge von 3 %, bezogen auf die
fertige Paste, darin enthalten sind.

Bei den Versuchen in vitro wurde der Pastenkörper
ausser acht gelassen und nur mit einer 5 %igen Wirk-
stofflösung gearbeitet.

Die Zusammensetzung des Wirkstoffes:

- 17 % Kaliumborat (KBO_2)
- 61 % primäres Kaliumcitrat ($\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_7\text{K}$)
- 22 % Natriumtripolyphosphat ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$)

Die Zweckbestimmung des Wirkstoffes und die chemische Erklärung seiner Wirkungsweise:

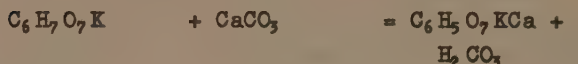
"Es ist ein Mittel, das den Zahnstein über seine Füllsubstanz, also den anorganischen Anteil, zu zerstören sucht. Es soll den Zahnstein entfernen, den Zahnsteinneuanatz auf längere Zeit verhüten und es soll die Zahnhartgewebe nicht schädigen."

Erinnern wir uns noch einmal kurz an die Zusammensetzung des anorganischen Anteils des Zahnsteins:

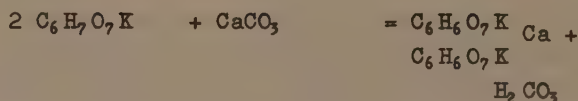
Calciumcarbonat - Kaliumphosphat -
Eisenverbindungen
Manganverbindungen als Hydroxyd
Manganverbindungen als Oxyde, Carbonate, Phosphate
und als Doppelsalze.

Treffen Wirkstoff und Zahnstein zusammen, dann finden die nachstehenden chemischen Reaktionen statt:

- 1) Kaliumcitrat + Ca-Carbonat = Ka-Ca-Citrat +
Kohlensäure.



- 2) oder:

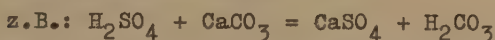


Das primäre Kalciumcitrat setzt sich mit dem Calziumcarbonat zu tertiärem Kalium-Calziumcitrat unter Entwicklung von Kohlensäure um. Dies ist der vollständige Reaktionsablauf, wenn genügend Calciumcarbonat vorhanden ist. Den unvollständigen Ablauf gibt die Formel 2) wieder, wo sekundäres Kalium-Calciumcitrat

unter Bildung von Kohlensäure entstanden ist. Man kann das primäre Kaliumcitrat auch so formulieren:

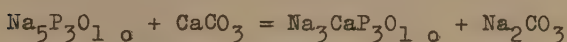


Man sieht bei dieser Schreibweise deutlich, dass die beiden Wasserstoffatome die gleiche Wirkung wie bei einer Säure haben:

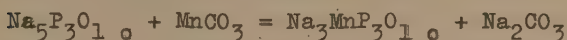


Der chemische Vorgang ist also der gleiche, und man kann sagen, dass das primäre Kaliumcitrat wie eine Säure auf das Calciumcarbonat einwirkt.

3) Natriumtripolyphosphat + Calciumcarbonat =
Natriumpolyphosphat + Na-Carbonat.

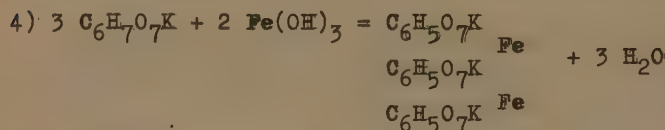


oder mit Mangancarbonat

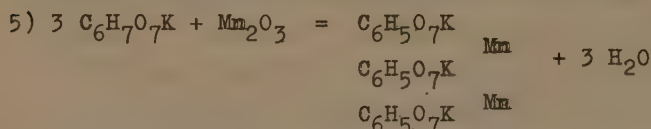


Das Natriumtripolyphosphat setzt sich mit unlöslichen Calciumverbindungen oder Schwermetallverbindungen, wie Eisen- und Manganverbindungen zu den entsprechenden Natrium-Schwermetall-Polyphosphaten um, wobei die Bindung dieser Schwermetalle an das Polyphosphat eine komplexe Bindung darstellt, in der die üblichen chemischen Reaktionen z.B. auf Calcium-Mangan-Eisen nicht mehr ansprechen. Dies besagt, dass die entstandenen komplexen Verbindungen sich nicht nur wegen ihrer Löslichkeit, sondern sich gerade wegen ihrer komplexen Struktur nicht mehr wieder ausscheiden und auch nicht zur Ausscheidung anderer Bestandteile beitragen. Das Wichtigste an dieser Reaktion ist, dass sich diese Reaktion zwischen Feststoffen und der Lösung abspielt, während sonst chemische Reaktionen in der Regel nur Ionenreaktionen sind.

Der Wirkstoff enthält einen genügenden Überschuss an Polyphosphaten, so dass die Möglichkeit der Bildung von löslichen Schwermetallpolyphosphaten in jedem Fall gegeben ist.



Das primäre Calciumcitrat setzt sich mit 3-wertigen Eisenverbindungen, wie dem Eisen-III-Hydroxyd, unter Bildung von löslichem Kaliumeisencitrat um.



Die Umsetzung des Kaliumcitrats mit Manganverbindungen geht in analoger Weise vor sich.

Bei anderen Schwermetallverbindungen kann an Stelle von Wasser die entsprechende Säure, vorzugsweise Kohlensäure mitgebildet werden.

6) Mit Ausnahme der Gleichungen unter 3) entstehen bei den Umsetzungen schwache, freie Säuren, die vorsichtshalber abgebunden werden können. Hierzu dient das Kaliumborat, das eine ausgezeichnete Puffereigenschaft besitzt und bei der Reaktion mit freien Säuren in die entsprechende Kaliumverbindung übergeht. Die dabei frei werdende, praktisch undissoziierte Metaborsäure besitzt nicht die für die Zahnhartsubstanz gefürchtete Säureeigenschaft und kann vernachlässigt werden.

Der Beweis hierfür kann erbracht werden, wenn man z.B. primäres Kaliumcitrat auf Zahnsteinsubstanz, die sich im Überschuss befindet, einwirken lässt und nach Beendigung der Reaktion Kaliumborat der filtrierten Lösung zugibt. Im Filtrat stellt man eindeutig freies Alkali fest, kenntlich an einer Phenolphthaleinreaktion.

Professor HAASE teilte mir zu den von ihm durchgeführten Versuchen folgendes mit:

Versuche mit feinstpulverisiertem Zahnstein einerseits und Zahnhartsubstanz andererseits haben ergeben, dass zur Erreichung eines Lösungsgleichgewichts, d.h. zur vollständigen Umsetzung von Schmelz die mehr als 100-fache Zeit benötigt wird als bei reinem Calciumcarbonat oder Zahnstein.

Mit gefällttem Calciumcarbonat gehen die Umsetzungen am raschesten vonstatten, was man sehr deutlich am Verlauf der pH-Wertkurven erkennen kann. Bei Zahnhartsubstanz benötigt man 24 Stunden, um eine gleiche pH-Verschiebung zu erreichen. Bei den Schwermetallverbindungen, von denen er eine ganze Reihe unter Körperbedingungen hergestellt hat, verlaufen die Reaktionen zwischen Kaliumcitrat und Natriumtripolyphosphat zwar wesentlich langsamer, aber die Reaktionen sind auch innerhalb von 2 Stunden beendet. Diese langsamere Reaktionsgeschwindigkeit zwischen den färbenden anorganischen Verbindungen und dem Wirkstoff dürfte eine Erklärung dafür sein, dass auffällige Verfärbungen der Zähne nicht ganz so leicht zu beseitigen sind wie der reine, weissliche Zahnsteinansatz.

Die chemische Testung des "HAASE'schen" Mittels.

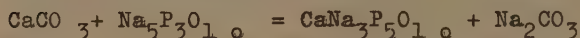
Die nun folgenden Versuche wurden alle mit einer 5 %-igen Lösung des Wirkstoffes durchgeführt. Die jeweilige Substanz (Calciumcarbonat - Zahnstein - Zahnhartsubstanz) wurde unter öfterem Umschütteln bis zu 24 Stunden der Einwirkung der Lösung überlassen. Um eine zuverlässige, quantitative Bestimmung des ungelösten Rückstandes zu ermöglichen, wurde die Reagenzlösung zuvor von einem geringen Anteil wasserunlöslicher Bestandteile abfiltriert.

Einteilung der Versuche:

- 1) Versuche mit gefällttem Calciumcarbonat
- 2) Versuche mit Zahnstein (Sub- u. supragingival)
- 3) Versuche mit Zahnhartsubstanz.

Der Versuch mit gefälltem CaCO_3 .

100 mg CaCO_3 werden in 25 ml "Haase'sche Lösung" gebracht. Die Reaktionen gemäss den Gleichungen:



begannen sofort und waren nach etwa 110 Minuten beendet, was man an der völligen Klärung der Lösung erkennen konnte.

Um festzustellen, ob eine quantitative Bestimmung des gelösten Ca^{++} möglich ist, ohne vorherige Entfernung des BO_2 und des Polyphosphats, wurde die Lösung zum Sieden erhitzt und mit Ammoniumoxalatlösung versetzt. Das abgeschiedene Ca-Oxalat ergab nach der Titration mit KMnO_4 (Kaliumpermanganat) nach Umrechnung in CaCO_3 den ursprünglich eingewogenen Wert. Demzufolge wurde auch in den nachfolgenden Versuchen das Ca^{++} auf diese Weise nachgewiesen und bestimmt.

Der Versuch mit Zahnstein.

Als Vorversuch wurde die organische Substanz der Zahnsteinproben bestimmt. Zur Verwendung gelangte einmal ein subgingivaler Zahnstein mit einer organischen Masse von 14,2 % und ein anderes Mal ein supragingivaler Zahnstein von 31 % Stützgerüst. Beide Proben wurden je einem Patienten entnommen und stellten also kein Gemisch verschiedener Zahnsteinarten dar.

Der Zahnstein wurde grob zerkleinert und in der anfänglich angeführten Weise den Einwirkungen der Lösung überlassen. Der Rückstand wurde in einem gewogenen Porzellantiegel aufgefangan und nach dem Auswaschen bei 100° getrocknet. Es wurde festgestellt:

100 mg Zahnstein ergaben 34,7 mg Rückstand.

Demnach müssen 65, 3 mg Zahnstein in Lösung gegangen sein.

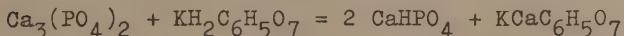
Der Rückstand war durch die organischen Massen des Stützgerüsts braun gefärbt. Nach dem Veraschen nahm der Rückstand eine weisse Farbe an, und es konnte qualitativ noch Ca^{++} , Mg^{++} , und PO_4''' nachgewiesen werden. Das durch die "Haase'sche Lösung" herausgelöste Ca^{++} wurde dann quantitativ bestimmt. Bei der Umrechnung ergaben sich aus:

100 mg Zahnstein 20 mg gelöstes Ca, das
50 mg CaCO_3 entspräche.

Der Zahnstein kann jedoch niemals 50 % CaCO_3 enthalten und ausserdem ist die Differenz zwischen gelöstem und ungelöstem Zahnstein 64,3 mg und nicht 50 mg. Diese unklare Differenz von 15,3 mg kann nach meiner Meinung nur aus den Calciumphosphaten ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) stammen. Nach dieser Überlegung und den Versuchsergebnissen muss die Haase'sche Lösung auch die Phosphate angreifen. Um dies zu beweisen, wurde etwas gefälltes Calciumphosphat in der Haase'schen Lösung stehen gelassen. Nach 24 Stunden konnte einwandfrei gelöstes Ca^{++} nachgewiesen werden.

Des weiteren wurde etwas gefälltes Kalziumphosphat in einer Lösung von Kaliumcitrat einige Minuten stehen gelassen, dann abfiltriert und das Ca^{++} bestimmt. Das Filtrat wies eine grössere Menge an Ca^{++} auf. Damit wäre bewiesen, dass der Wirkstoff auch die Phosphatverbindungen der Füllsubstanz des Zahnsteines angreift.

Formelmässig gibt es folgende Erklärung:



Der Versuch mit der Zahnhartsubstanz

Feingepulverter Zahnschmelz wird von der Haase'schen Lösung angegriffen. Eine quantitative Bestimmung wurde

nicht durchgeführt, da der Schmelz bei der praktischen Anwendung in dieser Form nicht vorkommt.

Grobe Stücke von Zahnschmelz wurden der Einwirkung von Haase'scher Lösung während 24 Stunden ausgesetzt. Dabei ergab sich, dass aus

100 mg Zahnschmelz 3,2 mg gelöst wurden.

Das Filtrat enthielt nur eine geringe Menge von Ca^{++} , so dass eine quantitative Bestimmung von Calcium nicht möglich war.

Das Ergebnis der chemischen Versuche:

100 mg gefälltes CaCO_3 in 25 ml Lösung in
1 1/2 Minuten völlig gelöst.

100 mg Zahnstein in 25 ml Lösung in 24 Std.
bis auf 34,7 mg gelöst = 65 %.

100 mg Zahnschmelz in 25 ml Lösung in 24 Std.
bis auf 96,8 mg gelöst = 3,2 %.

Bei allen Versuchen war festzustellen, dass die Reaktionen nicht zeitlich kontinuierlich verlaufen, sondern dass nach einer gewissen Anlaufzeit eine Beschleunigung der Reaktion eintritt.

Fassen wir die zahlenmässigen Ergebnisse in Worten zusammen, so müssen wir sagen, dass die Haase'sche Lösung Kalziumcarbonat restlos und in kurzer Zeit umsetzt, den Zahnstein bis auf 35 % seiner anorganischen Masse zerstört und auf den Schmelz nur einen geringen, fast zu vernachlässigenden schädlichen Einfluss zeigt.

Um die Schädlichkeit gegenüber dem Schmelz weiter zu prüfen, liess ich 100 mg Zahnstein und 100 mg Schmelzbrocken 24 Stunden in Haase'scher Lösung. Die Gewichtsprüfung ergab, dass in dieser langen Einwirkungszeit beim Schmelz nur ein Gewichtsverlust von 1,7 mg festgestellt werden konnte. Es wäre daraus zu schliessen, dass das Lösungsmittel zuerst die im Zahnstein leichter zugänglichen Kalziumcarbonate angreift, bevor es den Schmelz angeht.

Das Mittel "Haase" in der histologischen Prüfung.

Im ersten Versuch wurde ein Stückchen Zahnstein gebrochen und das eine Stück 15 Minuten einer Lösung des Mittels "Haase" ausgesetzt. Danach wurden beide Teile mit Eosin im Pufferverfahren eingefärbt. Als Ergebnis sahen wir, dass das unbehandelte Stück Zahnstein fast keine Farbe annahm, während das behandelte oberflächlich blau gefärbt wurde. (Bild XVI). Man kann also annehmen, dass die Lösung "Haase" soviel organische Substanz bereits freilegte, dass das Eosin färben konnte. In der Vergrößerung betrachtet sieht das unbehandelte Stück Zahnstein wie ein Stück Eisen-erz aus. (Bild XVII). Die Oberfläche kann man direkt als feinkörnig bezeichnen. Das behandelte Stück Zahnstein zeigt dagegen deutliche Unterschiede gegenüber dem ersten Bild. Man glaubt sich auch hier wieder in eine "Mondkraterlandschaft" versetzt. Die leicht löslichen Calciumcarbonate wurden demnach von dem Mittel "Haase" oberflächlich bereits herausgelöst. (Bild XVIII)

Nimmt man nun ein kleines Stückchen Zahnstein unter das Mikroskop und lässt die Lösung "Haase" einwirken, dann kann man bereits nach einer Stunde den zerstörenden Einfluss des Mittels "Haase" feststellen. Nach 12 Stunden sind nur noch wenig zusammenhängende Teile des Zahnsteinbrockens zu erkennen. Das Gros ist eine Masse organischer Fasern und kleinerer Klümpchen. Nach 24 Stunden ist der Auflösungsvorgang praktisch beendet, denn wenn man jetzt mit einer Nadel gegen die Zahnsteinklumpen stösst, dann zerfällt das Ganze. Bei der Einfärbung mit Fuchsin kann man auf der Farbaufnahme feststellen, dass fast keine mineralischen Teile mehr vorhanden sind. (Bild 15, 16, 17, 18 und 19). In einem weiteren Versuch wurden zwei Zähne, die verfärbt und mit Zahnstein behaftet waren, etwa 24 Stunden der Lösung "Haase" ausgesetzt, jedoch waren bestimmte Bezirke mittels Paraffin der Einwirkung ent-

zogen. Nach dem Herausnehmen aus der Lösung wurde das Paraffin entfernt und die Zähne leicht abgebürstet. Als Ergebnis konnte ich feststellen, dass die Stellen, die durch das Paraffin der Einwirkung der Lösung entzogen waren, noch einen starken Zahnsteinansatz zeigten, während die anderen Teile der Zähne praktisch zahnsteinfrei waren. (Bild XIX).

Um eine Schmelzbeschädigung feststellen zu können, wurde ein Teil eines Zahnes mit Toluidin eingefärbt. Im Gegensatz zu den Bildern bei den Versuchen mit Cassym kam es hier doch zu einer ganz leichten Farbstoffaufnahme am gereinigten Schmelz. (Bild XX).

Um über die Schmelzbeschädigung einen genaueren Aufschluss zu bekommen, wurde nun feinerzhämmerter Schmelz einer Lösung "Haase" ausgesetzt. Es konnte dabei festgestellt werden, dass der Angriff des Mittels wesentlich langsamer vorstatten geht, und erst bei einer Wirkungszeit von 72 Stunden konnten deutliche Veränderungen an den Schmelzteilchen festgestellt werden. Dabei ist es auffällig, dass es hierbei nicht zu Auflösungserscheinungen im üblichen Sinne gekommen ist, sondern dass die einzelnen Schmelzklümpchen lediglich abgerundet wurden. (Bild 20 u. 21).

Vergleichen wir nun das Ergebnis der chemischen Versuche mit dem Ergebnis der histologischen Versuche, so kommen wir zur gleichen Feststellung. Der Angriff auf die Zahnhartsubstanz ist rund 20 mal langsamer als auf den Zahnstein.

Das Ergebnis der Versuche ergibt:

Die Haase'sche Paste wirkt verzögernd auf die Zahnsteinneubildung und führt zu einer deutlichen Härteverminderung der Beläge. Ob hierbei die Zahnbürste und die extrem lange und gründliche Zahnpflege die wesentlichste Rolle spielte, ist als sicher anzunehmen, so dass auch hier der Satz KLUCZKAs gilt: Zusätze zu Zahnpflegemittel haben nur einen unterstützenden Einfluss auf die Zahnbeläge. Der hauptsächlichste Wirkfaktor ist die Zahnbürste mit ihrer mechanischen Reinigungskraft und die aufgewendete Zeit in der täglichen Zahnpflege.

Quantitative Messungen des Zahnsteins vor und nach Gebrauch der Haase'schen Paste:

Bei 12 Versuchspersonen wird subtil der sub- und supragingivale Zahnstein entfernt, gezogen nach Lufttrocknung und die Zähne gemäss KLUCZKA mit Holzstäbchen und feinstem Poliermittel poliert. Es wurden folgende Zahnsteinmengen gefunden:

1:	165 mg	5:	143 mg	9:	195 mg
2:	97 mg	6:	86 mg	10:	45 mg
3:	210 mg	7:	115 mg	11:	30 mg
4:	80 mg	8:	70 mg	12:	102 mg

Während der folgenden 3 Monate benutzten die Patienten die Zahnbürste nach Dr. Best und als Pflegemittel Pepsodent. Erneute Wägung des neugebildeten Zahnsteins:

1:	62 mg	5:	15 mg	9:	55 mg
2:	33 mg	6:	21 mg	10:	28 mg
3:	56 mg	7:	27 mg	11:	30 mg
4:	27 mg	8:	15 mg	12:	21 mg

Die grösseren Differenzen zwischen den ersten Werten und den zweiten Werten lassen sich damit erklären, dass bei den einzelnen Patienten vor dem Versuch die letzten

Zahnreinigungen in verschiedenen Zeitabständen lagen und dass bei den einzelnen Patienten mehr oder minder ausgeprägte entzündliche Prozesse des Parodontiums bestanden, die durch die Wegnahme des mechanischen Beizfaktors in Form des Zahnsteins zur Besserung oder Ausheilung kamen. Ausserdem hat die "Aktive und genormte Mundpflege" eine Verminderung des physiologischen Zahnsteinansatzes zur Folge.

Die folgenden 4 Monate wurde die Haase'sche Paste verwendet, und der Zahnstein erneut entfernt und gewogen:

1:	55 mg	5:	14 mg	9:	40 mg
2:	27 mg	6:	20 mg	10:	10 mg
3:	44 mg	7:	20 mg	11:	24 mg
4:	19 mg	8:	15 mg	12:	20 mg

Fotografische Festhaltung der Untersuchungsergebnisse der Haase'schen Paste am Patienten:

a) Bei ungereinigter Zahnreihe.

Bei 20 Patienten verschiedenen Alters, verschiedenen Geschlechts und verschiedener sozialer Stellung, jedoch ohne erkennbare Krankheiten innerer Organe, die eine zahnsteinbildende und fördernde Wirkung haben, wurde das Präparat erprobt.

Ich stellte den Patienten das Haase'sche Mittel zur täglichen Mundreinigung und Zahnpflege zur Verfügung. Auch die Zahnbürste war einheitlich gewählt (Bürste Dr.BEST), um hier einen Unterschied in dem Ergebnis infolge verschiedener mechanischer Wirkung der Borsten der Zahnbürste auf die Zahnbeläge auszuschalten. Weiterhin suchte ich eine Einheitlichkeit in der Dauer der täglichen Zahnpflege zu erreichen und die Patienten versprachen mir, zweimal täglich je 5 Minuten bei einer Minute Einwirkungszeit die Zähne zu bürsten. Auch der pH-Wert des Mundspeichels wurde genormt, indem ich nur solche Versuchspersonen nahm, deren Nüchternspeichel in der Grenze pH- 6, 8 . 7,0 lag. Nach erfolgten fotografischen Mundaufnahmen konnten die Versuche beginnen, die ich jedes Mal 12 Wochen laufen liess, um sie dann mit einer erneuten Photoaufnahme der Zahnreihe zu beenden. Leider sind durch äussere und innere Umstände wie Krankheiten und Versetzungen der Patienten mehrmals Unterbrechungen eingetreten, so dass fast 2 Jahre benötigt wurden, um einen geschlossenen Versuch durchzubringen. Anfängliche Schwierigkeiten im pH-Wert der Paste konnten durch korrosionsfeste Tuben beseitigt werden, und die Prüfung der Pasten nach den Versuchen mit der Glaselektrode ergaben, dass der pH-Wert der Pasten beständig ist.

Mit 2 verschiedenen pH-Werten wurden die Versuche durchgeführt:

Die mit a bezeichneten Tuben : pH 5,9

die mit b bezeichneten Tuben : pH 6,9

Nach 3 Monaten fand man mittels der Glaselektrode einen geringen Unterschied. Die Paste a sank von 5,9 auf 5,98 und die Paste b stieg von 6,9 auf 6,74. Hiermach beurteilt ist die Paste hinsichtlich ihrer pH-Werte durchaus beständig und auch in der Konsistenz sind keine Änderungen eingetreten.

Über die Versuchsreihe mit dem Haase'schen Mittel lässt sich folgendes berichten:

Der Zahnstein hat sich weitgehendst gelöst und die Patienten geben an, dass nach 3-wöchigem Gebrauch der Paste sich grössere Schollen vom Zahnstein spontan gelöst hätten. Die Zähne erscheinen wesentlich heller und nur an den für die Bürste schwer zugänglichen Stellen konnte man den Zahnstein feststellen. Man kann nun daraus bereits schliessen, dass das Präparat allein nicht in der Lage ist, die harten Zahnbeläge zu beseitigen. In jedem Fall ist die mechanisch reinigende Kraft der Zahnbürste erforderlich. (Bild 22, 23, 24 und 25). Hinzu kommt weiter, dass die energischere und exaktere tägliche Zahnreinigung während des Versuches dazu beiträgt, die Beläge als Vorstadium der Zahnsteinbildung zu beseitigen. Dies ist schon dadurch erwiesen, dass bei späteren Kontrollen keine weitere Besserung eingetreten ist. Der Zahnsteinansatz nahm wieder zu. Der Grund hierfür mag darin liegen, dass das Interesse der Versuchspersonen erlahmte, sie die vorgeschriebene Zeit nicht mehr einhielten und zur gewohnten oberflächlichen Art der Zahnpflege zurückkehrten.

Als Gesamtergebnis der vorliegenden Abhandlung kann man wohl sagen, dass ein zahnsteinlösendes oder ein zahnsteinverhütendes Mittel, das unschädlich für die Zahnhartsubstanz ist, nicht gefunden wurde. Wenn auch die Versuche in vitro teilweise befriedigende Ergebnisse brachten, so steht in vivo dem Erfolg die Einwirkungszeit feindlich gegenüber und vernichtet viele Hoffnungen. Nach meiner Meinung ist bis heute der beste und sicherste, sowie unschädlichste Weg der Zahnsteinbeseitigung die instrumentelle Zahnsteinentfernung. Unterstützt der Patient den Zahnarzt noch durch eine peinlich genaue Mundhygiene, dann dürfte der Erfolg nicht ausbleiben. Ich glaube, dass diese meine Schlussfolgerung auch die Meinung meines hochverehrten Lehrers Prof. Kluczka ist. Das Mittel "HAASE" weist erfreulicherweise einen neuen Weg, auf dem weiterzuarbeiten sich vielleicht lohnen wird.

- LUFFT Inaugural-Dissertation Universität Würzburg 1953
- MATTIG Südwestd.Odontol.Fortbildung April 1952
Revue Française d'Odontostomatologie 1954/7
- MARKS Zahnärztliche Rundschau 1928/8
- MARMASSE Quintessens 1954/4 "Actualités"
- MÜLLER-STADE Zahnärztliche Rundschau 1926/8
- MÜLLER O. Handbuch der Inneren Medizin Verlag Springer
1938 Bd.III/1
Le journal dentaire Belge 1951/5
- MORAL Internationaler Fortbildungskurs in Karls-
bad 1923
- MÖLLER Lehrbuch der Pharmakologie 2. Aufl., 1953
- ÖEIKERS Grundriss der Pharmakologie Verlag Hitzel
- PRINZ Zahnärztekalendar C. Hauser Verlag 1950/ p.125
- REBEL Zahnärztekalendar C. Hauser Verlag 1954
Die Medizinische 1954/46
- SACHS Zahnärztliche Rundschau 1924/20
1925/7
- STITZEL Zahnärztliche Welt 1952/3
- SCHILLER "Erfahrungen und Beobachtungen über eine
Periode von 5 Jahren."
- SCHUGK Dentistische Reform 1951/1
Deutsche dentistische Zeitschrift 1952/31
- URBANTSCHITSCH Österr. Zeitschrift für Stomatologie 1933/4
p. 235/ 6 p. 372
- VENZIN Odontologica, Basel 1953/6
- VOGES Dentistische Reform 1952/1 p. 30/31
- WARREN Paradentologie, Zürich 1954/3 p. 99
- WASICKY Österr. Zahnärzteblatt 1936/8
- WEBER Inaugural-Dissertation Universität München
- WEISSENFLUH Paradentologie Zürich 1948/3 p. 94
- WILLIAM Quintessens 1950 Ref. 20
- WINKELMANN Zahnärztliche Welt 1953/6
1955/7 p. 194
- ZIEM Dermatologische Wochenschrift 1931/42 p. 18

Lebenslauf.

Ich wurde am 25.12.1920 als Sohn des Rektors Philipp LAY und seiner Ehefrau Anna, geb. Anselmann in Karlsruhe geboren, auf den Namen Werner, Josef, Michael getauft und im röm.kath. Glauben erzogen. Nach Vollendung des 5. Lebensjahres kam ich in die Volksschule Landau, die ich 4 Jahre besuchte, um dann in das Gymnasium überzutreten. In dieser Anstalt blieb ich bis zur 5. Klasse und wechselte dann in die Oberrealschule über. Nach Erhalt des Reife = zeugnisses wurde ich am 10.1.1940 zur Wehrmacht eingezogen. Meinen Wehrdienst leistete ich als Vermessungsführer in Holland, Frankreich, Belgien und Italien ab. Bei der Auflösung des OKW in Hofgaststein wurde ich am 30.4.1945 aus der Wehrmacht entlassen und konnte in meine Heimat zurückkehren.

Mit der Eröffnung der Universität in Mainz begann ich meine Studien in der Zahnheilkunde. Mit Beendigung des Wintersemesters 1949/50 hatte ich alle Bedingungen erfüllt, die zur Zulassung zum zahnärztlichen Staatsexamen vorgeschrieben sind und legte am 8.7.1950 dieses Examen mit der Note "sehr gut" ab.

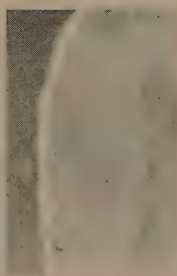
Seit Oktober 1952 habe ich eine eigene zahnärztliche Praxis in Landau /Pfalz.



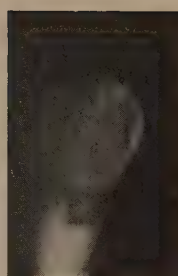
I



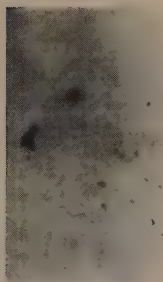
II



III



IV



V



VI



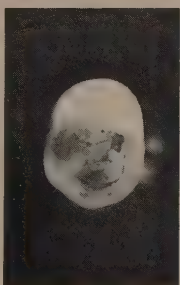
VII



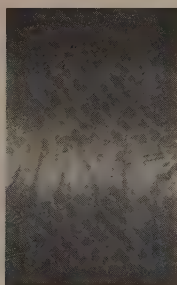
VIII



IX



X



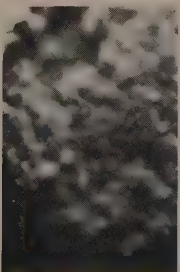
XI



XII



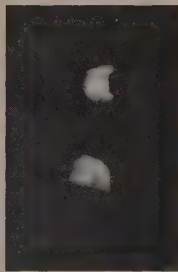
XIII



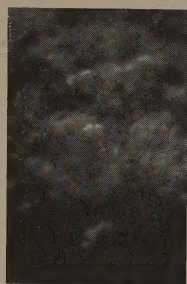
XIV



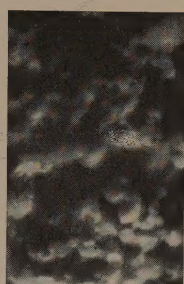
XV



XVI



XVII



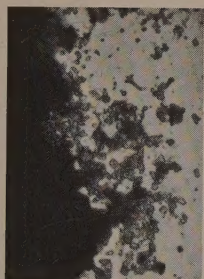
XVIII



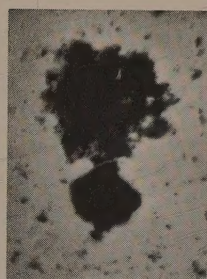
XIX



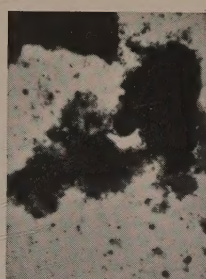
XX



14



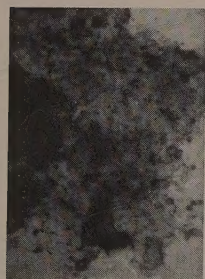
15



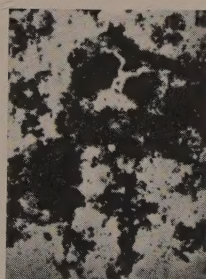
16



17



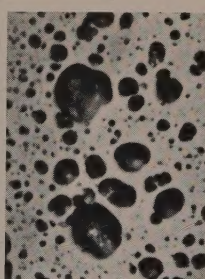
18



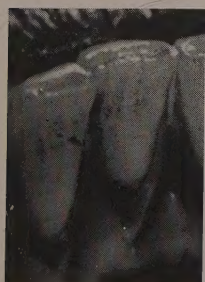
19



20



21



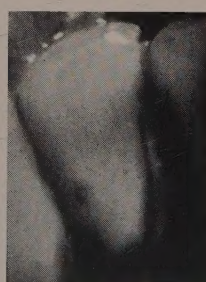
22



23



24



25

